

COLECCION

de tratados breves y metódicos

DE

CIENCIAS, LITERATURA Y ARTES.

REDACTADOS

por D. J. Herrera Dávila y D. A. Alvear

HISTORIA NATURAL.

MINERALOGIA.

N. ______

SEVILLA.

Imprenta de la Empresa, Plaza del Rey núm. 32. Año de 1830.

LECCIONES

DE

HISTORIA NATURAL.

ZOOLOGIA, BOTÁNICA Y MINERALOGIA.

MINERALOGIA.

Redactadas

Por D. J. Herrera Dávila y D. A. Alvear.

SEVILLA.
Imprenta de la Empresa, Plaza de Rey n. 32.
1830.

PRÓLOGO.

El objeto de la Historia Natural es la descripcion y el examen de los diferentes ramos que abraza la naturaleza, y por lo tanto debe considerarse como la entrada y el cimiento de todas las ciencias naturales. Suministra á la química sus producciones; así bien las que se encuentran en la superficie de la tierra, como aquellas que se hallan sepultadas en su seno, de donde el naturalista las arranca, bajando atrevido á las mayores profundidades. Al médico le enseña la estructura del cuerpo humano, y al farmacéutico le da á conocer las plantas, sales y demas simples que entran en la composicion de los remedios. Para la geografía es indispensable, si se ha de dar una idea exacta de la constitucion de nuestro globo, de la multitud de fenómenos que de ella dependen, y de los parages en que se encuentran las diferentes substancias. Por último, sin la física hubiéramos permanecido eternamente en la misma ceguedad y en las propias preocupaciones en que el epíritu sistemático mantuvo á los antiguos, si abandonando la rutina, y tomando por guia la razon y la esperiencia, no nos hubiéramos consagrado al estudio de la misma naturaleza.

Para facilitar éste, los naturalistas habian

convenido, desde un tiempo inmemorial, en dividir las substancias naturales en tres grandes reinos: 1.° el *animal*, 2.° el *vegetal* y 3.° el *mineral*; pero como muchas de las propiedades de algunas de ellas son comunes, y que la línea de la demarcacion que las distingue no tiene la exactitud que requieren las ciencias, se ha recurrido últimamente á establecer una division, que parece mas metódica y sencilla, dividiendo todos los cuerpos naturales en dos grandes clases: la primera comprende todos los que están provistos de una organizacion particular, que llamaremos cuerpos orgánicos, como son los animales y vegetales, cuyo estudio abraza la zoologia y la botánica: la segunda comprende el estudio de los cuerpos brutos, privados de vida, de sensibilidad, de excitabilidad y de un centro de accion que los separa de los primeros: á estos los llamaremos cuerpos inorgánicos. El conocimiento y estudio de estos cuerpos constituye dos ciencias bien diferentes, que son la geologia y la mineralogía.

La geologia ó geognosia trata del estudio de las grandes masas que concurren á la formacion del globo, de sus formas y figuras, de sus elevaciones, de su estructura, de las relaciones que tienen las unas con las otras, de sus compuestos &c.

El principal objeto de la mineralogia es la historia de los seres inorgánicos, de sus va-

riedades y de las indicaciones propias para clasificarlos en familias, géneros y especies, con el fin de reconocerlos mas fácilmente; por lo que es necesario que el mineralogista tenga algun conocimiento de la geologia, por cuya razon hemos empezado estas lecciones por la estructura general de la tierra, manifestando los géneros de rocas que le son anexas, que consideraremos como la primera clase de la division que nos proponemos seguir en este corto trabajo. En la segunda clase colocaremos las piedras duras y preciosas, separándolas de las familias á que pertenecen, con el fin de hacer de éllas un solo género. En tercera clase trataremos de las substancias metalóides, ó simplemente llamadas meteles. En la cuarta clase consideraremos los metales combinados con el oxígeno y otras substancias, por cuya razon los llamaremos metalóxidos. En la quinta hablaremos de las substancias combustibles no metálicas, ya puras, ó ya combinadas. En la sesta trataremos de los ácidos y demas substancias ácidas; y en la séptima estudiaremos las sales ó substancias salinas.

La mineralogia nos da á conocer el hierro, el bronce y el acero, que proveen á todas las artes de sus instrumentos y utensilios, y entran en la composicion de casi todas las máquinas: el azufre y el nitro, que combinados con el carbon producen la pólvora, que ha

minorado los estragos de la guerra, el iman, que dirige con seguridad la travesía de los mares, las piedras preciosas, que realzan los atractivos de la belleza, y la plata y el oro, que las naciones todas han adoptado por signos representativos del valor de las cosas.

Contrayéndonos á estos deseados manantiales de riquezas, en cuyo amontonamiento consiste la opulencia y el poder de los individuos y de las naciones; el estudio de mineralogia ha venido á ser del mayor interes en España, cuando, privada de los tesoros que producian las ricas minas de América, se trata de buscar en el seno de la Península los preciosos metales que fueron cebo de la codicia de los fenicios y de los romanos; y ahora que el Gobierno alienta y protege la esplotacion de las minas, que ha establecido una direccion, y los competentes reglamentos para hacer prosperar tan abundante ramo de industria y de riqueza pública, nos parece muy oportuno acelerar la publicacion de este tratado, no por que en él se contengan los estensos y minuciosos conocimientos que necesita un mineralogista, sino porque reuniendo en compendio todo lo mejor de la ciencia bajo un método claro, sencillo, y al alcance de toda clase de personas, puede servir á generalizar los principios, y á despertar la aficion de los jóvenes por un estudio que puede hacerlos algun dia útiles á su patria,

LECCIONES

DE

MINERALOGIA.

LECCION I.

Estructura general de la tierra, y cuerpos que la componen.

1. Antes de ocuparnos en esplorar los tesoros escondidos en la tierra, será sin duda muy conveniente reconocer las partes que la constituyen, y hallaremos que el conocimiento de las unas contribuirá para el descubrimiento de las otras.

2. La superficie de la tierra generalmente consiste en un terreno pingüe de color parduzco, mas ó menos oscuro, segun la mayor ó menor cantidad de despojos animales y vejetales que contiene. Debajo de esta superficie se encuentran depositados en camas ó capas, á varias profundidades, el cascajo, la arena, la arcilla &c., y al paso que nos internamos hallamos una inmensa variedad de substancias minerales, de

las que deberemos ocuparnos mas adelante.

3. El conocimiento que tenemos de la tierra, se halla limitado á una muy corta profundidad, porque no se ha practicado por los hombres escavacion alguna que pase de una milla, contada desde la superficie. El minéro rara vez desciende mas de 1500 pies; lo cual es poco mas de la trigesima milesima parte del diámetro de la tierra: sin embargo este espacio que se ha descubierto, es suficiente para probar de qué manera el Sapientísimo Criador ha sabido disponer y colocar los materiales de que se halla formado el globo, para que contribuyan al auxilio y necesidades de sus habitantes.

4. Los Geomnosios y los Mineralogistas han clasificado el terreno en cuatro especies, generalmente hablando, á saber: terrenos primitivos, secundarios, ternarios ó de transporte y volcánicos, ó que en otro tiempo han sido volcanizados: estos cuatro terrenos componen la corteza del globo.

5. Su espesor no es al volumen de la tierra, lo que seria una hoja de papel sobrepuesta á una esfera de tres pies de diametro; y las montañas mas elevadas, que nos parecen masas enormes, son desigualdades casi insensibles sobre esta corteza; la que está generalmente formada de masas mas pequeñas, que no presentan ningun orden;

pero compuestas de hileras ó filones y vetas orizontales, verticales y mas comunmente oblicuas.

6. Observando estas capas se ha notado que tienen diferente estructura: las unas parecen haber sido formadas de cristales, depositados y confusamente reunidos ó diseminados en estas masas ó capas; tales son las piedras conocidas con el nombre de granito, porfiro, marmol, estatuario, cuarzo &c. Se ha observado tambien que estas piedras existen siempre debajo de todas las otras, y que nunca se encuentra en ellas ningun destrozo ó trazas de seres organizados; por lo que se supone que han sido las primeras formadas, aun antes que la tierra fuese poblada; y asi se ha nombrado á esta clase de terrenos primitivos.

7. Las masas ó capas que están sobre estos terrenos primitivos tienen una testura mas homogénea, un grano muy fino, y presentan una estructura de especie de cristalizacion confusa, ó como producida mas bien por depósitos ó sedimentos: encierra frecuentemente destrozos de vegetales y animales. Estos terrenos son llamados por los Mineralogistas terrenos de sedimento ó de aluvion, y mas generalmente secundarios: se componen de pizarras, tierras calizas en masa,

yeso, y de la mayor parte de los mármoles coloreados.

8. Se distingue aun otra tercera suerte de terrenos, que se llaman terrenos ternarios ó de transporte: estan formados de los fragmentos y destrozos de los dos primeros; y asi se encuentran en ellos pedernales, cantos rodados y arenas separadas ó reunidas con muy poca cohesion; estos terrenos no tienen una posicion bien determinada; pero generalmente estan colocados sobre los dos primeros.

9. En fin hay una cuarta suerte de terrenos de una naturaleza y origen diferente de los tres anteriores, y es el terreno que se forma casi diariamente á nuestros ojos, que es producido por la erupcion de los volcanes; y que por esta razon se llaman terrenos volcánicos: estan compuestos de lavas, basaltos, odisianas y olivinas.

10. Estas cuatro suertes de terrenos componen, juntas ó separadas, las montañas, cuyas figuras y apariencias son tan diferentes: las montañas que estan formadas de capas primitivas, son ordinariamente muy elevadas, de puntas agudas y como despedazadas por los tiempos: las pertenecientes á las erupciones volcánicas son poco mas ó menos cónicas; mientras las montañas, compuestas de capas secundarias ó ternarias son acha-

tadas en sus cuspides, y redondas en todas sus partes.

11. Las capas que pertenecen á las dos primeras especies de terrenos, estan frecuentemente cortadas y con hendiduras, las unas vacias y las otras llenas de substancias metálicas y pedregosas, diferentes por su naturaleza de las substancias que componen las capas que atraviesan.

12. Estas hendiduras, que se encuentran diversamente ramificadas, son lo que los Mineralogistas llaman filones ó vetas. Cuando en las capas estas hendiduras ó huecos son irregulares y no achatadas se llaman masas ó montones.

13. El modo con que los minerales estan dispuestos en estos diversos terrenos, las posiciones de los unos respecto á los otros y las gangas ó substancias que los acompañan &c. es lo que constituye la situacion de un mineral.

14. Como es necesario conocer la historia de todos los cuerpos que pertenecen al reino mineral para concebir con claridad la estraccion de los minerales; y siendo importante conocerlos en razon de los usos muy multiplicados que se hacen de un gran número de ellos; tratarémos aunque ligeramente de las propiedades que las caracterizan, principiando por las variaciones visi-

bles de todas las partes del globo, para seguir despues con el objeto de la Mineralogia, y continuar con las propiedades de los cuerpos que le pertenecen.

LECCION II.

De las grandes variaciones visibles en todas las partes del globo.

15. El globo ofrece muestras de algunas grandes convulsiones de la tierra: sea que nosotros escavemos en los llanos, ó que penetremos en las cavernas de los montes, hallamos en todas partes restos de cuerpos organizados enterrados en los lechos de que se forma la cubierta de la tierra.

16. Sabemos que á distancia muy considerable de la mar se han hallado montones inmensos de conchas, que en el centro de una piedra cuadrada se ha descubierto un pez; y que en algunas capas de carbon de piedra se han observado restos de vejetales &c. Debajo del Ecuador se han encontrado muchas espinas de peces, y huesos de cuadrúpedos pertenecientes al Norte, y en estas regiones hemos descubierto los restos de aquellos, que cuando viven son propios de la Zona Tórrida.

17. Tales mudanzas podemos sospechar racionalmente que sean efecto del diluvio; y en efecto el examen muy prolijo y exacto de las substancias minerales separadas, y el de las capas del globo que los últimos investigadores han hecho, agregado á los descubrimientos modernos, subministran una fundada razon para conocer que la tierra estuvo mucho tiempo enteramente cubierta por el agua.

18. Ademas de estos indicios, y del testimonio de la sagrada Escritura, las elevadas situaciones en que han sido halladas muchas conchas con circunstancias muy notables, tienden á probar que han sido dejadas por una porcion de agua, que se estendia por todo el globo, no menos que las producciones peculiares á diferentes riberas y climas muy distantes unas de otras, que han sido echadas en promiscuos montones, los huesos del elefante y del rinoceronte, que han sido espelidos segun una multitud de ejemplos á una grande distancia de las rejiones en donde pasan su vida estos animales, y en donde por la naturaleza del clima no hubieran podido permanecer; y asi mismo por el intermedio de muchas montañas que los hubieran impedido el paso: todo sirve para dar á conocer, que no han podido ser llevados por otros medios, sino

por los que produce un diluvio universal.

19. La Mineralogia tiene por objeto el conocimiento de todas las substancias minerales que existen en nuestro globo, las cuales reconoce por los caracteres esteriores y aparentes, y por la observacion de sus propiedades fisicas (1).

20. Los signos que se observan para conocer las diversas circunstancias de los cuerpos minerales son principalmente la figura, el olor, sabor, fractura, sonido, tacto, color, temperamento, atraccion, dureza, porosidad &c.

21. Los minerales, estrictamente hablando, son aquellas substancias que se estraen de las minas; pero en un sentido mas lato se comprenden bajo esta denominacion todas las clases de cuerpos inanimados que se hallan esterior ó interiormente en la tierra, y no tienen organizacion animal ni ve-

(1) El análisis químico es esencial para conocer la naturaleza de los cuerpos, porque las solas propiedades fisicas suelen ocasionar errores de consideracion. Esta parte quedará completa con las lecciones que le son auxiliares de Química y Fisica general, y toda la Historia natural con las de Zoologia y Botánica; con lo que nada faltará á la juventud para la instruccion abreviada y completa de este ramo tan interesante y privilejiado.

jetal. Este conjunto de cuerpos inorgánicos, que forma casi en su totalidad la parte sólida de la tierra, es lo que llaman los naturalistas el reino mineral.

22. Las propiedades generales de los minerales siempre se han definido con decir que no poseen vida alguna con movimiento, y que tampoco manifiestan fenómeno alguno dependiente de una organizacion esterna; porque aunque es verdad, que aun estan en tamaño, su acrecentamiento es muy diferente del de los cuerpos orgánicos, y siempre se verifica por capas sobrepuestas, cuyas moléculas toman sin embargo una posicion simétrica, dando origen á sólidos geométricos, que los Mineralogistas llaman cristales: los cuerpos del reino mineral son enteramente pasivos y mas espuestos á la accion de los agentes esteriores, por cuanto carecen de las fuerzas vitales, y de la locomocion ó facultad de mudar de lugar.

23. Aunque en la naturaleza de los minerales no haya division alguna exactamente marcada, han usado siempre los Mineralogistas varios sistemas de clasificacion, division, subdivision &c., que sirven como de escalones para pasar de unos conocimientos á otros. Nosotros dividiremos el reino mineral siguiendo á los mas modernos Mineralogistas, que últimamente han escrito con

tanto acierto; en cuyo concepto considerarémos los cuerpos simples y compuestos divididos en seis grandes clases: estas en familias y géneros: estos en especies y subespecies; de donde resultarán muchas variedades, que tambien indicarémos.

24. Por fósiles se entiende la totalidad de las substancias minerales de todas clases, cuya inspeccion y conocimiento corresponde á esta parte de la historia natural, que se llama Mineralogia. En el dia las palabras fósiles y minerales son sinonimas.

LECCION III.

De las piedras duras, y preciosas.

25. Las piedras preciosas se llaman tales por la mucha parte que tienen de transparentes, y por aparecer lucientes como el cristal. Sus diferentes colores proceden de los metales con que se hallan combinadas. Entre todas las especies, las mas estimadas son el *diamante*, el *rubí*, la *esmeralda* y el *zafiro*.

26. Con preparaciones artificiales de vidrio coloreado mediante diferentes substancias metálicas, se imitan muchas piedras preciosas; pero se descubren por la falta de lus-

tre, y por su mayor blandura; sin embargo de que no es muy facil el distinguir con la sola inspeccion de alguna de ellas, si son piedras preciosas legítimas.

27. El *diamante* es el mas duro de todos los cuerpos, y es enteramente transparente y mucho mas brillante que el cristal. En su estado tosco ó natural los diamentes tienen por lo regular la figura de guijarros redondos, ó de dobles pirámides cuadriláteros llamados octo-hedros; son en general faltos de color; sin embargo de que algunas veces los hay azules, verdes, amarillos y color de rosa (1).

28. Los mas hermosos diamantes se encuentran en las Indias Orientales, y sus principales minas son las de *Raolconde* y *Coulour* en la provincia de Galconda, y la de *Son-*

(1) *El diamante por sus propiedades físicas puede considerarse como una piedra preciosa; pero despues de los esperimentos del ilustre Lavoisier no es mas que un poco de carbon muy puro cristalizado, y todos los Químicos lo conocen por un cuerpo simple. Davy ha hecho últimamente esperimentos para apreciar la diferencia que hay entre el diamante y el carbon. Se ha convencido que el diamante era un carbono ó carbon puro, con la sola diferencia de que el carbon ordinario contenia un poco de hidrójeno.*

melpour en Bengala. Se hallan en las hondas grietas de las rocas de Raolconda, y en Soumelpour entre la arena y el cascaño de las riberas. En la isla de Bornco, y en algunas otras partes de la América del Sur tambien han sido hallados diamantes.

29. El valor de los diamantes se halla determinado segun el peso de quilates que contienen. El diamante mas grande que se ha conocido se halla en poder de la Reina de Portugal, y pesa 1680 quilates, que hacen algo mas de once onzas. Nunca ha sido entallado, y está valuado en unos veinte y ocho millones de pesos fuertes.

30. El *jargoon* se parece bastante al diamante, y muchas veces se vende por diamante de calidad inferior. Por lo regular es de un color amarillo obscuro, ó moreno. El jargoon se encuentra principalmente en la isla de Ceylan; aunque tambien se ha hallado en Francia, y en otras partes de Europa.

31. El *jacinto* se le conoce con tal nombre por la supuesta semejanza que tiene con el color de esta flor: se halla en Ceylan, y cuando está claro y libre de hendiduras es una piedra muy hermosa para sortijas: es una diversidad del jargoon, pero su color es de naranja subido obscuro.

32. La *crisolita* es la mas blanda de to-

das las piedras preciosas, poco mas dura que cristal, y por consiguiente muy inferior á las demas en lo lustrosa. Por lo regular es de color verde, y jeneralmente se encuentra en fragmentos y piezas redondas: cuando se halla bien igualada y debidamente pulimentada hace un efecto muy hermoso en collares y ornatos para el pelo. Nosotros la importamos de levante.

33. Cuando el *crisoberito* se halla debidamente pulimentado es susceptible de recibir un lustre casi igual al del diamante. Su color es amarillo ó verde obscuro: algunas veces es transparente, pero solo manifiesta ser medio transparente. Se encuentra en varias partes de la América del Sur.

34. La *preciosa* ó *granate noble* es una piedra de color rojo, y se halla con abundancia en algunas montañas de varias partes del mundo. En Bohemia hay minas regulares de granate, y de ellas sacamos el mas superior: los granates mas finos se hallan cortados del mismo modo que las demas piedras preciosas, y se ponen encima de una hoja del mismo color: los demas se hallan cortados en pelotitas, y se juntan para hacer collares: los granates varian mucho en tamaño, habiendo algunas que tienen una pulgada de diámetro; mientras hay

otros que ni aun siquiera son gruesos como la cabeza de un alfiler.

35. El *granate comun* es una piedra muy inferior, que se halla principalmente entre los peñascos cerca de Huntley en Aberdeechize en Escocia. Tiene un color obscuro ó verde obscuro. Por lo regular es muy blando, y de ella se sirven mucho los lapidarios.

36. El *zafiro oriental* es una piedra preciosa de color azul, que varia en sus sombras por razon del tinte obscuro, que á alguna distancia parece descolorido: se halla tambien de un rojo casi como el rubí, y es muy apreciado: los zafiros se encuentran en las Indias Orientales, y se dice que cuando el zafiro se espone al calor del Sol, pierde su color, y se hace como trasparente, habiendose algunas veces vendido por diamante.

37. El *rubí oriental* se halla muy apreciado y escasea: su color es un encarnado claro accidentalmente variado con el azul, y algunas veces se halla en parte rojo. Los rubíes se encuentran entre la arena de cierto arroyo de la ciudad de Siria, capital del Pegú, y los zafiros entre la arena de las riberas de Ceylan; pero rara vez se encuentran de mucho peso, y á uno que pese treinta quilates se le considera de mayor precio que un diamante de igual peso.

38. La *amatista oriental* es una piedra preciosa por lo regular de color de púrpura, que fue bien conocida de los antiguos griegos y romanos, entre los cuales fue tenida en mucho aprecio y le asignaban algunas cualidades supersticiosas. Al presente es muy rara, y dificilmente se encuentra en Europa.

39. El *topacio oriental* y la *esmeralda* son ciertas especies del rubí: el topacio oriental tiene un color de paja: la esmeralda verde. Esta última es verdaderamente una piedra preciosa muy rara.

40. El *espato adamantino* es una verdadera piedra dura, y varía mucho en el color; pero es principalmente castaño con tintes de azul verde ó moreno. Los lapidarios le han dado este nombre en razon de su dureza, que es casi igual á la del diamante. Se encuentra en la China y en las Indias Orientales. Los artistas indios lo han usado en estado de pulverizacion, para cortar y pulimentar las piedras preciosas; pero los grabadores tienen su polvo por muy inferior al del diamante.

41. El *esmeril* es un mineral casi igual en dureza al espato adamantino, y es de color negro, ó azul verde. Se encuentra en las Islas Griegas del Archipielago, y tambien en varias partes de España: se usa por los

lapidarios para pulimentar las piedras preciosas, por los opticos para allanar la superficie de los vidrios, por los canteros para bruñir los mármoles, y por los cuchilleros, cerrajeros y otros en sus respectivos oficios.

LECCION IV.

Continuacion de las piedras preciosas.

42. La *espinéla* y el *balar rubí* son dos piedras muy hermosas. La espinéla rubí tiene lustre brillante y un color encarnado obscuro: el del balar es de rosa. Ambos tienen la dureza del rubí oriental, aunque son menos apreciadas; pero la espinéla rubí recibe un pulimento muy superior, y es una piedra preciosa muy bella.

43. El *topacio* es una piedra preciosa por lo regular de un color amarillo de vino, aunque algunas veces le tiene de naranja, clavel, azul, ú otros colores. La Isla del Topacio en el mar rojo ha dado el nombre á la piedra que los antiguos hallaron en ella. Los topacios mas hermosos se encuentran en el Brasil, y son de color obscuro. La Sajonia y la Siberia producian tambien topacios, pero son en sí mismo muy

diferentes de la piedra preciosa brasileña, porque si esta última se espone á un calor fuerte sobre el crisol, se vuelve encarnada, ó color de clavel; mientras el topacio de Sajonia con igual procedimiento se vuelve blanco.

44. Hay ademas el *topacio azul del Brasil* que es muy raro y apreciado, y el topacio blanco del mismo pais. Pequeñas piedras blancas se encuentran tambien en el monte San Miguel en Cornovall.

45. La *esmeralda* es una de las mas blandas entre las piedras preciosas, y su valor lo debe en gran parte al color tan agradable que tiene, que es un verde claro. A la verdad el verde de la esmeralda es tan apreciable, que cuando centellea entre los varios colores de todas las demas piedras preciosas, la vista rara vez deja de descansar en ella con satisfaccion. Las mas hermosas se encuentran en el Perú.

46. El *berilo* ó *agua marina* se diferencia muy poco de la esmeralda. Esta piedra es tan comun, y tiene tan poco de la brillantez de las demas piedras preciosas, que se considera de un valor muy inferior. Las calidades mas hermosas se encuentran en la China, en la Siberia y en el Brasil. También se hallan en Sajonia, en Francia y en la América del Norte.

47. Estas piedras se usan por lo regular en collares; pero alguna vez se emplean tambien en broches y en piedras de anillos. En Turquía las mas grandes se colocan en empuñaduras de alfanges.

48. La *turmalina* es una piedra que por lo regular tiene el color negro de humo, sin embargo de que algunas veces se encuentran encarnadas, verdes, azules y morenas: cuando no es muy gruesa es trasparente: viene alguna vez entallada y trabajada como una piedra preciosa; pero en general no es muy apreciada: se encuentra particularmente en la isla de Ceylan.

49. Calentando la turmalina fuertemente se hace eléctrica, y no solo tiene la propiedad de atraer la ceniza por el ardor del carbon, sino que tambien la espele de sí cuando se halla muy acalorada, y le cae encima en corta cantidad. En el museo Británico hay una magnífica muestra de turmalina encarnada, que se halla valuada en mil libras esterlinas (96.000 rls.). Fue un regalo hecho por el Rey de Asia al difunto coronel Simes cuando se hallaba de embajador en aquel pais.

LECCION V.

Continuacion de las piedras preciosas.

50. Las *ágatas* son piedras susceptibles de recibir un hermoso pulimento, pero no son transparentes. Se encuentran por lo comun de colores, y cuando se rompe su superficie, aparece lisa y luciente. Se encuentran en muchas partes de Europa, y particularmente en Irlanda, en la Toscana y en Sajonia.

51. Las ágatas se emplean por lo regular en sellos y en collares: algunas veces se hacen con ellas copas, mangos de cuchillos, puños de espadas &c. Las mas hermosas ágatas que produce la Gran Bretaña se hallan en las costas, cerca de Durhan en Escocia, y se llaman *pebbles escoceses.*

52. La *cornalina* es uno especie de ágata, por lo regular de color encarnado ó de carne, aunque algunas veces es blanco, de naranja ó amarillo. Las mas hermosas cornalinas proceden de las Indias Orientales, y algunas de las que vienen importadas tienen el tamaño de cerca de tres pulgadas de diámetro.

53. Las cornalinas son muy buscadas para hacer sellos: algunas veces se emplean en cuentas de collares, y para piedras de anillos: ademas se hacen con ellas cruces, brazaletes y otros adornos, de los cuales se hace un comercio considerable en las Indias.

54. El *onigne* es tambien una especie de ágata manchada alternativamente de blanco y negro, ó de blanco y moreno. Se encuentra en las Indias Orientales, en la Siberia, en Alemania y en Portugal. El onigne es muy apreciado para la construccion de vasos, tabaqueras y juguetes de varias clases.

55. El *ópalo* es de color de leche, y cuando se coloca entre la vista y la luz ofrece una mudanza aparente de colores. Desde cuatrocientos años á esta parte se obtiene mucha abundancia en algunas canteras de Hungria, en las cuales trabajan mas de trescientas personas. Pocas piedras preciosas hay tan hermosas como el ópalo; pero es demasiado blando para usarse en varios artículos de joyeros.

56. La *crisoprasio* es una piedra muy dura de un color de manzana verde, el cual puede alterarse bien se ponga en situacion muy caliente ó humeda.

LECCION VI.

De las piedras duras.

57. El *jaspe* es una de las mas duras entre todas las piedras, y varía mucho de color, porque lo hay encarnado, verde, azul, amarillo, negro, ó variado. Se encuentra principalmente en grandes cantidades en España, en Alemania, Hungria y en Sicilia. Es tan estremadamente duro, que los salvages del Canadá (en donde tambien se encuentra) hacian con él las cabezas de sus javalinas.

58. El *plarma* ó *heliótropo* es una piedra opaca de un color verde obscuro, que se encuentra en Persia, en la Bucánia, en Siberia y en Irlanda. Se tiene para grabar por mejor que la cornalina lisa, y es muy buscada.

59. El *lapizlazul* es un mineral de un azul claro acompañado de manchas blancas ó anubladas, y tambien de piritus que tienen la apariencia de venas ó manchas de oro. Antiguamente estaba muy de moda para adorñar varias partes de los vestidos. Quemada ó calcinada esta piedra se emplea en las manufacturas, y es de un color azul

muy brillante y hermoso, que se nombra *ultramar*.

60. El *teldéspato* es de las especie de las piedras duras, que varía mucho en colores, siendo algunas veces opaco, y otras transparente. Es muy comun, y constituye la parte principal de muchas de las altas montañas.

61. Esta piedra es de mucho uso en la manufactura de los géneros finos de porcelana, y son las dos substancias, de las cuales principalmente se compone la porcelana de la China, que es muy parecida al teldéspato comun en su estado de separacion.

62. El *teldéspato de Labrador* es una piedra hermosa que ofrece una brillante ostentacion de colores, que se combinan en lo posible con relacion á la luz á que se la espone: fue descubierta la primera vez en la isla de San Pablo cerca de las costas del Labrador.

63. El *lunario ó adularia* es la especie mas dura del teldéspato que se conozca. Es de un color blanco sombreado algunas veces de amarillo, encarnado ó verde, que contiene un azulado con manchas, y cuando se le acerca á la luz tiene un color de perla ó de plata, semejante al de la luna, de la cual recibe su nombre.

LECCION VII.

De los metales ó substancias metálicas.

64. Sobre las propiedades físicas de los metales tenemos, que estos son unos cuerpos simples, casi opacos, muy brillantes, tanto en masa como en polvo, con tal que no sea muy tenue, susceptibles de un hermoso pulimento, y del brillo de los espejos; buenos conductores del calórico, transmiten el fluido eléctrico con mucha rapidez, capaces de combinarse en diferentes proporciones con el oxígeno, y de dar conocimiento á óxidos, perdiendo el brillo metálico, á los que llamaban antiguamente *calesmetálicas*, que tienen la propiedad de formar sales mas ó menos neutras con los ácidos. Los metales en general estan dotados de tenacidad, dureza, ductilidad, maleabilidad y elasticidad: son sólidos á la temperatura ordinaria, esceptuando el *mercurio*, que es líquido, y todos son de un peso específico mayor que el agua destilada, esceptuando el *potácio* y el *sodio.*

65. Las principales propiedades químicas de los metales son estas: cuando se es-

ponen á la accion del calórico, se funden á diferentes temperaturas en razon de su mayor ó menor cohesion: se enfrian en razon inversa de su acaloramiento, y cristalizan comunmente en cubos ú octáhedros regulares, lo que se consigue facilmente en los laboratorios fundiendo en un pequeño crisol un poco de metal, y vaciando la parte fundida del centro antes que se enfrie del todo: hay tambien algunos metales que son volátiles.

Todos los metales se combinan con el oxígeno á temperaturas mas ó menos elevadas, esceptuando los de la última seccion, produciendose un desprendimiento de calórico, y algunas veces de luz. Si el gas oxígeno está humedo se combina, no solo con los metales de las dos primeras secciones, sino con varios de los de las otras: en este caso los metales se oxidan, no solo á costa del oxígeno, sino tambien á veces con el que contiene el agua, pero si esta se une al óxido sin descomponerse resulta un nuevo compuesto, que toma el nombre de *hidráto*. Los mismos fenómenos que se notan con el gas oxígeno se verifican con el aire atmosférico ya seco ó ya humedo. La accion del agua es nula para muchos, pero á otros los descompone con rapidez aun estando frias se oxidan á costa del oxíge-

no que contiene, y da lugar á un gran desprendimiento de gas hidrógeno; mientras hay algunos que es necesario una temperatura muy elevada para que este fenómeno se verifique.

Hay metales, cuyos polvos descomponen el agua oxigenada sin que se oxiden; tales son la *plata*, la *platina*, el *oro*, el *osmio*, el *paladio*, el *rodio*, el *iridio*, el *plomo*, el *bismut*, el *mercurio*, el *cobalto*, el *nikel*, el *cobre* y el *cadmio*. Hay otros que la descomponen apoderandose de una parte del oxígeno poniendo en libertad el restante; tales son el *arsénico*, el *molibdenó*, el *tungsteno*, el *crómo*, el *potaces*, el *sódio*, el *maganeso*, el *zinc*, el *estaño*, el *hierro*, el *cobre* y el *telluro*.

No hay substancia combustible ni metálica, que no se combine con uno ú otro metal, y estos se combinan unos con otros, dando origen á varias ligas y almagámas.

66. La mayor parte de los Mineralogistas modernos han establecido en el estudio de esta ciencia la division que ha hecho Mr. Threnard en su tratado de Química dividiendo los metales en seis secciones generales: la primera comprende aquellos que hasta el presente no se han podido reducir á la forma metálica, y son los siete siguientes.

Alumina. Torinio.
Glucinio. Zirconio.
Silicio. Itrio.
Magnesio.

La segunda seccion comprende los metales que absorven el oxigeno á un fuerte grado de calor, y que descomponen el agua á la temperatura ordinaria, resultando un óxido, y mucho desprendimiento del gas hidrógeno con efervescencia: estos metales son los seis siguientes.

Calcio. Lithio,
Estroncio. Sodio
Bario. Potacio.

La tercera comprende aquellos que como los de las dos secciones anteriores no absorven el oxígeno, sino con un grado elevado de calor, pero que ellos mismos no descomponen el agua sino al calor rojo: estos metales son cinco, á saber.

Manganeso. Hierro.
Zinc. Estaño.
Cadmio.

La cuarta seccion, que es la mas numerosa, abraza los metales que absorven el

oxígeno á la mas alta temperatura, pero que no descomponen el agua, ni cuando frios, ni cuando calientes: estos metales son quince, á saber.

Arsénico.	Antimonio.	Bismuto.
Molibdeno.	Uranio.	Cobre.
Cromo.	Cerio.	Telluro.
Tungsteno.	Cobalto.	Nikel.
Colunibio.	Titaneo.	Plomo.

De estos metales los cinco primeros, no solo forman óxidos con el oxígeno, sino tambien ácidos metálicos muy enérgicos. La quinta seccion se compone de aquellos que no pueden descomponer el agua, ni combinarse con su oxígeno, sino á un cierto grado de calor, pues á una temperatura algo superior, se opera la reduccion de sus óxidos, y estos metales son solo dos.

Mercurio. Osmio.

La sesta y última seccion está formada de metales que no se combinan con el oxígeno directamente, ni descomponen el agua á ninguna temperatura, y cuyos óxidos metálicos se reducen á un grado inferior al calor rojo: estos metales son seis.

Plata.	Platina.
Paladio.	Oro.
Rodio.	Iridio.

67. Los metales terreos ó terrosos son los de la primera seccion, porque habiendo resistido á la accion poderosa de la pila de volta, y á otros esperimentos, no se ha podido hasta el presente aislarlos, ni reducirlos á la forma metálica; y solo se admiten por la analogía que tienen sus óxidos con los demas metales. Algunos Mineralogistas les siguen dando el nombre genérico de *tierras*; pero la mayor parte los distinguen con el de *metales terreos*: sin embargo Berzelius cree que el silicio y el zirconio no deben colocarse en la clase de los cuerpos simples no metálicos; pero es preciso esperar á nuevos esperimentos que lo acrediten. Como no es posible hacer la historia de estos metales, los examinarémos mas estensamente en la clase de los metalósidos.

68. Por metales alcalinos se entienden los seis que comprende la segunda seccion, y se llaman alcalinos, porque sus óxidos tienen la propiedad de ser cáusticos y mordaces, vuelven verde el jarabe ó tintura azul de las violetas, y disminuye el tegido de las substancias animales: hasta estos últimos tiempos no se han podido reducir

á la forma metálica, y hoy dia se verifica facilmente por medio de la pila voltaica. Los mas abundantes en la naturaleza son el calsio, el potacio y el sodio. El calsio es sólido, mas pesado que el agua, y tiene tanta afinidad con el oxígeno, que lo separa de todos los demas cuerpos, pasando al estado de oxido ó de cal viva. Se estrae de las piedras calizas ó carbonatos de cal por medio de la pila voltáica.

El potasio es sólido, de un hermoso brillo metálico, es ductil y tan blando como la cera, pudiendose amasar entre los dedos cubierto con aceite de naphte, para que no se oxide: á la temperatura de cero se hace quebradizo: su peso específico es de 0,865, esto es mas ligero que el agua: absorve con rapidez el oxigeno, y puesto en el agua la descompone, quemándose el gas hidrógeno que se desprende. Se estrae del deuto óxido llamado en el comercio *potása*.

El sodio es sólido, de un brillo como el anterior, pero un poco mas aplomado, blando y ductil: su peso específico es de 0,972. Se inflama á los 90 grados, y aunque á la temperatura ordinaria descompone el agua, no produce luz, si el agua no tiene á lo menos 40 grados: se estrae como el anterior de su deuto óxido.

El bario y estroncio, metales que tienen

alguna analogía con los anteriores, se estraen de los sulfatos de las mismas bases que se encuentran naturales. El lithio descubierto últimamente por Mr. Arfwedson se encuentra en la *Petalita*, en el *Trifano*, y en el *Robelito*.

LECCION VIII.

De los metales ductiles y maleables.

69. La ductilidad es la propiedad que tienen algunos metales de poderse reducir sin romperse á alambres muy delgados, pasando por la hilera ó casquete; y la maleabilidad es la que tienen los mismos metales de poderse estender con el martillo, ó pasándolos por los cilindros, formando planchas mas ó menos delgadas. La física establece una verdadera diferencia entre la ductilidad y la maleabilidad; pues hay metales, con los que se hacen alambres muy finos, y con que no se pueden hacer planchas proporcionalmente tan delgadas. Citarémos por ejemplo el hierro que se halla en este caso.

70. Los metales ductiles maleables se distinguen ademas por la tenacidad, que es la propiedad que tienen dichos metales re-

ducidos en alambres de muy pequeño diámetro, de suspender mayor ó menor cantidad de peso sin romperse, y es tanto mas considerable su resistencia, cuanto es mayor el peso que soportan. El hierro reducido á un alambre de una línea no se rompe sino se le carga con 482 libras: el alambre de cobre del mismo diámetro suspende 265 libras: el de platina 248 libras: el de plata 170 libras: el de oro 136 libras: el de estaño 48 libras, y el de zinc 25 libras, por lo que se vé, que los metales de mas tenacidad no son de los mas maleables.

71. Segun el estado actual de la ciencia se conocen 16 metales ductiles y maleables que son plata, cadmio, cobre, estaño, hierro, iridio, mercurio, oro, nikel, osmio, paladio, platina, plomo, potasio, sodio y zinc; todos los cuales están dotados de la propiedad de ser ductiles, pero hay algunos que son poco maleables.

72. La platina es el metal mas fuerte, y uno de los mas duros y mas dificiles de ser divididos: su color es blanco, pero mas obscuro que el de la plata, y se encuentra en pequeños granos angulares entre la arena de algunos rios de la América del Sur. La platina no es fundible por el calor ordinario de la fragua, y por lo mismo se emplea en la química filosófica,

para hacer con ella crisoles, y otras vasijas que deben resistir á la fuerza de un fuego intenso. Su ductilidad es tal, que de ella se pueden hacer planchas muy delgadas, y alambre fino tan facilmente como con el oro. Este metal no se conoció en Europa hasta el año de 1735. Su nombre le debe á la mucha semejanza que tiene con la plata. Hasta ahora no se ha hallado la platina, sino en la América del Sur, como hemos dicho, y en España. Es el mas pesado de todos los metales, y aun puede decirse que no se conoce en la naturaleza substancia alguna de mas gravedad: pesa veinte y una veces mas que el agua.

73. El oro que es el mas precioso de todos los metales, se distingue por su color amarillo: es mas blando que la plata, mas duro que el estaño, mas fusible que el cobre, y casi del mismo peso de la platina. Se encuentra principalmente en las regiones calientes, y particularmente en granos que se hallan mesclados con la arena de algunos rios de Africa, en la India y en la América del Sur. Muchas veces se halla naturalmente en tal estado de pureza, que con solo lavarlo puede hacerse uso de él.

74. Sus usos son muy importantes: desde los tiempos mas remotos ha sido cono-

cido el oro, y ha sido muy apreciado, y por el comun consentimiento de las naciones civilizadas, en consideracion á su peso, escasez y naturaleza duradera, ha llegado á circular como un medio para la adquisicion de las comodidades de la vida, representando el mayor valor de la moneda. Son muy conocidos sus usos en los trabajos de los plateros, joyeros y doradores, y se emplea tambien en medicina.

75. Este metal posee todas las mejores propiedades en el mas alto grado: es tanta su ductilidad, que con una onza puede dorarse un alambre de plata de mas de 400 leguas de largo, y es tan maleable, que con un grano de oro se puede cubrir una superficie de mas de sesenta pulgadas cuadradas: su tenacidad es tal, que con un hilo de oro de poco mas de una linea de diámetro se puede sostener suspenso un peso de veinte arrobas. Su gravedad es diez y nueve veces mayor que la del agua pura.

76. En diferentes tiempos se han encontrado varias minas de oro en algunas partes de Europa. Se han hallado en España, en Hungria, Noruega, Suecia, é Irlanda; pero las minas del Perú han subministrado este estimable mineral en tan grande abundancia, que han hecho aban-

donar las de Europa, que no podian competirlas, siendo muy cuantiosos los gastos de su esplotacion, y su producto comparativamente muy corto.

77. El oro como hemos indicado, se encuentra algunas veces en su estado de pureza, y cuando no, para limpiarle se tuesta, se pulveriza, se mezcla con el mercurio, que tiene la propiedad de amalgamarse con él desechando las demas substancias, se cuela por una gamuza, y despues por la accion del fuego se hace volatizar el azogue, y se obtiene el oro puro. No obstante, esta operacion no es suficiente cuando se halla combinado con otros metales: por la torrefaccion se gasifíca el arsénico si lo contiene; mas si la misma contiene cobre ó plomo despues de su fundicion, es preciso espelerlo, y el último residuo será oro: si acaso contuviese algun tanto de plata, se la separa por medio del ácido nítrico, que tiene la propiedad de disolverla sin alterar el oro. (1).

(1) *Aunque no sea el objeto de la Mineralogia seguir el órden de los procedimientos porque pasan los metales hasta conseguirlos en un completo estado de pureza, seguiremos dando algunas esplicaciones semejantes á la antecedente, para mayor conocimiento de sus substancias que nos proponemos examinar.*

78. La plata es un metal blanco brillante y ductil y se encuentra casi en estado de pureza, libre de otro mineral, ó bien combinada con el plomo el antimonio, el azufre ú otras substancias.

79. Las admirables minas del Potosí en la América del Sur contienen la plata mas pura que se conoce: estas portentosas montañas, que tienen cerca de veinte millas de circunferencia, se dice que han producido sobre 30∂ pesos fuertes de valor de mineral por semana, y tiene 300 huecos ó aperturas, por donde bajan los mineros.

80. Para purificar la plata se tuesta y machaca el mineral, y despues de pulverizado, se mezcla con sal y agua; luego se amalgama con el mercurio, y la pasta que resulta se coloca en disposicion, que cayendole un caño de agua encima se lleve la corriente todas las partículas terrosas que contiene el mineral: luego se esprime, y se destila por medio de una piel, y despues se hace volatizar el mercurio del modo que hemos dicho anteriormente.

81. La plata se acuña como el oro en moneda, y se manufactura en varias especies de utensilios de lujo, como copas, vasos, tazas, cucharas, platos &c.; en cuyo estado se llama plata labrada. Despues del oro y de la platina se considera por el mas

inmudable de todos los metales. Ademas es tan flexible como el oro, y puede reducirse á hojas como el estaño. Tiene la escelente propiedad de que apenas se oxida; y por eso se mantiene siempre hermosa: su peso es once veces mayor que el del agua.

82. El cobre es un metal de color de naranja que tira á encarnado, mas sonoro que cualquiera otro, y el mas elástico despues del hierro. Se encuentra algunas veces en estado de pureza, pero por lo regular se halla combinado con otras substancias. Las minas mas apreciadas de cobre son las de Coruwall, y las de la isla de Anglesia, pero tambien las hay en la China, en Africa, en el Japon y en Europa, como las bien conocidas de rio Tinto en Andalucía.

83. Hay muchas variedades entre ellas: las mas conocidas son la verde montaña y la azul, como son las dos de Andalucía, las de las inmediaciones de Cazalla y la de rio Tinto, la piritosa, la malaquita, la vidriosa, la de chisto, la antimonial &c. Se separa de las materias, con las cuales suele hallarse unido, lavandole, tostandole y fundiendole; y en el caso de que contenga oro ó plata, se mezcla el producto de la fundicion con tres veces mas de plomo, y se vuelve á fundir; en cuyo acto, este

último metal se apodera del oro ó de la plata en la fusion, y deja á los demas bajo la forma de una masa sólida y porosa: esta operacion se llama en metalúrgica, *licuacion*, y despues se separa el plomo por medio de otra operacion, que se llama *copelacion*, como se dirá mas adelante en el artículo plomo.

84. El cobre se emplea en la manufactura de varias especies de utensilios de cocina, pero si no se cubre la parte interior con una capa muy delgada de estaño puede llegar á ser nocivo á la salud: se emplea tambien para formar los fondos de los buques, y algunas veces en cubrir las casas &c.

85. Hay varias ligas de cobre de la mayor utilidad, particularmente seis que se emplean á cada paso en las artes: estas ligas resultan de la combinacion de dicho metal con el estaño, el arsénico, el zinc, el antimonio, la plata y el oro.

86. El cobre forma con el estaño tres ligas bien conocidas, que toman el nombre genérico de *bronce*: primera, la formada en once partes de estaño y ciento de cobre, que es sólida, de un amarillo claro, mas dura, tenaz y fusible que el cobre, un poco ductil y maleable, sin accion sobre el gas oxígeno cuando seco, y una muy len-

ta cuando humedo; lo que se nota mas particularmente en una atmósfera cargada de vapores acuosos. Con esta liga fundida en hornos de reverbero, y vaciada en moldes de arena ó barro se construyen en casi toda Europa las piezas de artillería: segunda, la formada de veinte y dos partes de estaño, y setenta y ocho de cobre, es sólida, quebradiza, de un color mas claro, y mas fusible que la anterior, y su accion sobre el gas oxígeno y el aire es enteramente análoga: con esta liga se construyen las campanas de las Iglesias católicas, pues á las de las anglicanas y protestantes se les añade un poco de zinc y plomo; y tercera, que es con la que se forma el *tamtam* ó *gong* de los chinos, especies de timbales que usan de un sonido lúgubre, y para que las vibraciones de este instrumento sean muy sonoras, es preciso batir el bronce, lo que se ignoraba en Europa; pero el Dr. Arcet ha descubierto que esta liga y sus semejantes se hacen muy maleables por el temple en agua fria, con lo que han desaparecido todos los inconvenientes para la construccion de los *tam-tames*, que se vendian como un misterio.

87. De las ligas que forma el cobre con el zinc, solo dos merecen ser examinadas, y son las que resultan de la combinacion

de veinte partes de zinc con ochenta de cobre, y cuarenta de zinc, con sesenta de cobre: la primera es de un amarillo paja, y la otra de un hermoso color de yema de huevo: estas dos ligas tienen en el comercio los nombres de *cobre amarillo*, *aljofar*, *semicolor* de *oro* de *manheina*, *liga* del *principe Roberto*, y mas comunmente el de *laton*: se fabrica este metal en Lieja, Namuz, Nuremberg, y en Alcaráz en España; y como tienen bastante dureza, maleabilidad, y son susceptibles de un hermoso pulimento, se emplea en la construccion de instrumentos de física, de música, en peroles, cafeteras, y en toda suerte de adornos y utensilios: se hace un gran consumo de este metal en la construccion de alfileres, y en alambres de diferentes gruesos.

88. La liga que resulta de la combinacion de una parte de zinc con nueve de plata es blanca, brillante, ductil, maleable, mas fusible que la plata, y no esperimenta alteracion alguna en el aire. Con esta liga se bate la moneda de plata: las alhajas se hacen de la liga de dos partes de cobre, y ocho de plata; y para soldar se usa de la liga de dos de plata y cinco de cobre: se dice de todas estas ligas, que tienen un título tanto mas elevado, cuanto

mas plata contiene, tomando por tipo 1000 como denominador; y asi el título de la moneda es de $\frac{900}{1000}$, el de las alhajas de $\frac{800}{1000}$, y la de soldar de $\frac{400}{1000}$. Con el cobre y el oro se forman ligas enteramente iguales á las anteriores: la liga que resulta de la combinacion de una parte de cobre, y nueve de oro, es con la que en Francia se bate la moneda: los utensilios y alhajas se hacen de oro de menos quilates: ordinariamente son de $\frac{840}{1000}$, y los mas inferiores de $\frac{750}{1000}$. En España se ligan las alhajas de oro, suponiendo el denominador de 24 quilates, es comunmente de $\frac{20}{24}$. Todas estas ligas conservan el color del oro, y son mas duras y menos dúctiles que el oro.

89. El hierro es bien conocido por un metal duro, fibroso, de un color azulado obscuro, y muy elástico. Rara vez se encuentra en estado de pureza, y por lo regular se halla combinado con el ácido sulfúrico, ó carbónico, y mezclado con algunas tierras. Es sin duda el metal que mas abunda en la naturaleza, y el mas útil al género humano. Desde el arado hasta las preciosas joyas de acero, casi todos los útiles de que nos servimos son de este metal, tan bueno por todos conceptos, que es saludable su uso, y las aguas que partici-

pan de sus óxidos ó de sus sales son medicinales. Se puede asegurar que una nacion es tanto mas industriosa, mas poderosa y civilizada, cuanto mas hierro emplea en sus manufacturas, en sus arzenales, en sus establecimientos y demas usos domésticos.

90. Se conocen varias clases de hierro muy diferentes las unas de las otras, ya por la calidad del metal, ya por las diversas substancias de que se halla acompañado, que influye muy poderosamente para hacerlo mas ó menos fundible. Entre otras se conocen las de granos llamadas de acarreo, las cuales generalmente están acompañadas de una gran parte de alúmina, que se conocen por estar formadas de morrillos casi redondos, semejantes á las piedras de los rios; las espáticas negras y rojas, las primeras suelen ser calcáreas, es decir que abundan en cal; y las segundas calcáreas y aluminosas; pero lo mas general es que estas últimas contengan una gran parte de cilice, y en este caso se llaman cuarzosas, y las blancas ó magnecianas que suelen ser muy dificiles de dulcificar.

91. De aquí se debe colegir las diferentes maneras que hay de fundir las minas para obtener el hierro, punto tan esencial, que en esto solo consiste la operacion de

estraerle, aunque luego se siguen otras de no menos importancia. Se conoce una combinacion de materias vitrificantes, que se usa segun la calidad de cada mina, para que mezclada con ella en el horno absorva el gas carbónico, facilite la fusion, aumentando el calórico, y vitrifique todas las substancias terreas y salinas, dejando el hierro puro al fondo del horno, el cual en este estado se conoce con el nombre de *riel*, y luego que se enfria con el de hierro colado, que es un metal de tejido grueso y granujiento, agrio y quebradizo, que no sirve para elaborarse.

92. Las minas de hierro consideradas metalurgicamente se dividen en dos clases: primera minas terrosas, y segunda minas en roca. Basta lavar las primeras para despojarlas de las tierras arcillosas y calcareas que contienen, y cuando se hallan en masas sólidas se muelen en molinos de pilones haciendo pasar una corriente de agua por debajo de ellos; lo que se llama brocardar el mineral: las segundas no necesitan de lavarse, pero se tuestan á un fuego muy activo con el fin de separar el azufre y arsénico y facilitar la fusion del mineral rompiendo su cohesion. Cuando el mineral de hierro, que comunmente llaman *mena*, ha sufrido estas operaciones, se pasa á fundir-

le, lo que se practíca en altos hornos, ó por el método á la catalana, como se hace en Vizcaya. Los altos hornos que se reducen á dos conos truncados unidos por sus bases mayores, de una altura total de 32 pies, se cargan por la parte superior, llenándolos de carbon, y cuando la temperatura está muy elevada, se echan alternativamente espuertas de mena y de carbon, añadiendo de cuando en cuando un fundente arcilloso, si el mineral es calcáreo, y viceversa: en todos casos es indispensable hacer pasar una corriente de aire al traves de la masa, ya sea por medio de grandes fuelles de madera, llamados *barquines*, ó por medio de bombas sopladoras. Al cabo de 48 horas la primera porcion de mena cae fundida en el crisol, y asi se continúa hasta que se llene: entonces se abre la tobera, y se moldea el hierro en rieles triangulares: se tapa con barro la tobera, y se continúa fundiendo hasta que el horno se destruya, lo que no se verifica sino al cabo de muchos meses. Estos rieles se afinan en hornos pequeños en forma de copela, y cuando están depurados y ablandados por el fuego, se sacan con tenazas, y se baten con martillos gruesos y el martinete, dandoles la figura de barras de diferentes largos y gruesos, tal como se

vende el hierro batido en el comercio. El método á la catalana es mucho mas sencillo y económico, pues el mineral ó mena se ablanda sin otra preparacion, en una especie de hornos en figuras de fragua, y tomando con unas tenazas la zamarra, que es una porcion del metal agrumado y reblandecido, se pasa al martinete, en donde se le bate y golpea, transformándolo en barras de hierro batido; pero no todas las minas se pueden trabajar de este modo, es preciso que sean muy opáticas, muy fusibles y muy ricas de metal, como sucede á la mina de Somowostro cerca de Bilbao.

93. El *acero* no es otra cosa que el hierro combinado con el carbon: las minas spáticas carbonosas á la primera operacion suelen producir acero en lugar de hierro, pero generalmente se consigue aquel, encerrando una barra de hierro cubierta de polvo de carbon de piedra en una especie de caja de barro para evitar el contacto del aire, y puesto asi al fuego, sale de él incorporado con el carbono, y convertido en acero: luego se le dan mas ó menos grados de dureza por la accion del agua. La mayor parte de las herramientas que necesitan estar muy afiladas, se construyen de acero, y las que no, al menos se las acerca por el filo. En el comercio se conocen

tres especies de aceros diferentes que son: acero natural, fundido, y de cementacion; pero todos tienen los mismos principios constituyentes, y la propiedad de endurecerse por el temple en agua fria.

94. El hierro nativo se encuentra en masas considerables aislado sobre la superficie de la tierra, y mas frecuentemente lejos de todo otro mineral: este hierro es notable por estar cubierto de senocidades y cavernas llenas de materias vitrificadas, no apareciendo escorias ni en la superficie, ni en el terreno en donde se encuentran. Durante largo tiempo no se sabia qué conjeturar sobre el origen de estas masas ferruginosas, y sin embargo de que se habia dicho por las gentes que en diferentes épocas habian caido y caian piedras del Cielo, los físicos lo habian mirado como un error del vulgo; pero hoy dia se empieza á creer que son formadas en la atmósfera, y caidas de ella: esta opinion va tomando cada vez mas crédito, y particularmente desde las observaciones de varios Mineralogistas hechas con mas cuidado desde 1785, por las que se ve, que estas piedras de hierro fundido caidas de lo alto de la atmósfera, son mas frecuentes de lo que se habia pensado, y los Mineralogistas las distinguen con el nombre de Aercolitas. Los tártos de la Siberia

adoraron por muchos años una masa de hierro fundido que pesaba 480 arrobas, que por tradicion habia caido del Cielo, y al presente está depositada en la academia de S. Petersburgo.

95. Entre las diferentes especies de minas de hierro, que naturalmente existen, se encuentra una en el seno de la tierra, que como los cuerpos electrizados, posee la singular propiedad de atraer al hierro, al acero, al nikel, al cobalto y al cromo: esta mina llamada *iman*, analizada por los químicos, se ha visto que no es mas que un prot-oxido de hierro, y los Mineralogistas clasifican la piedra iman ó magnética entre las minas grises ó negras de dicho metal; pero ignoramos enteramente cuál sea la causa de su estraordinaria facultad, que no solamente atrae el hierro, sino que tocado este con ella, tiene la virtud de dirigir su punta al polo del norte; y en esto se funda el uso de las agujas de marear.

96. Las *piritas*, que en griego significan piedras de fuego, son una substancia mineral formada de la combinacion del hierro y del azufre, y se encuentran en las mas de las minas; asi como en las de otros metales. El temperamento cálido de casi todas las aguas minerales se atribuye á que el manantial está rodeado de piritas.

97. El estaño es un metal blanco, que en la apariencia tiene mucha semejanza con la plata; pero es considerablemente mas ligero: se encuentra siempre en combinacion con el azufre ó el cobre.

98. Principalmente se encuentra en Cornwall y en el Devousture, pero hay tambien minas de estaño en Alemania, en la India y en la América. Las minas de Cornich se trabajaban desde antes del nacimiento de Cristo, y son todavia muy productivas.

99. El estaño se gasta en hacer palanganas, jarras, platos, y otras vasijas de que se sirve en los usos domésticos, y las vasijas de hierro y de cobre se hallan lustradas por dentro con un baño hecho de estaño.

100. El plomo es un metal tan blando, que se raya con la uña, pero de un fuerte color gris. Se encuentra por lo regular combinado con el azufre, y en algunas minas con una pequeña porcion de plata. Se conocen en Mineralogia con los nombres de *galena*, *alcoól*, *alquifux*, y cuando contiene alguna plata se le añade el adjetivo de *argentiferas*: entonces se benefician oxidando el plomo en grandes crisoles achatados, dejando libre la plata: el prot-óxido que resulta de plomo se vende en el comercio con el nombre de litargirio, y cuando se le

hace esperimentar otro segundo grado de oxidacion se llama *minio*.

101. Grandes cantidades de plomo se gastan en hacer balas de fusil: se hacen con él tubos, cañerias y conservatorios de agua, y se emplea en cubrir las Iglesias &c. Los diferentes óxidos de plomo son de mucho uso para los pintores, el litargirio como un secante de los aceites grasos, y el minio para el color encarnado. Esponiendo el plomo á los vapores ácidos del vinagre, ó al contacto del gas ácido carbónico, se obtiene el albayalde, que los franceses llaman *blanc de plomb*; cuyo color blanco se emplea en la pintura. El mas estimado nos viene de Holanda.

102. El mercurio, que en su estado natural se llama azogue, se encuentra en pequeños globesitos de una apariencia de plata luciente entre metales, piedras y arcilla. Las principales minas se hallan en Hungria, Bohemia y España: tambien se encuentran en la India y en el Perú, aunque en corta cantidad. El mercurio ó azogue se halla en las minas en tres estados diferentes, combinado con el azufre, como sucede en las nuestras del Almaden, unido al ácido muriático, y en estado de fluido que es el de pureza. Se reconoce la existencia del mercurio en una mina, quemando un

poco de mineral, pues que su humo tiene la propiedad de blanquear el oro que se le presenta. Se dilata y aun se volatiza por la accion del calor, y su gravedad es catorce veces mayor que la del agua. La mezcla del mercurio con el azufre es lo que en la nomenclatura antigua se conocia con el nombre de *cinabrio*.

103. El mercurio se usa para hacer barómetros y termómetros, en cuyos tubos sube ó baja conforme el peso y temperatura del aire: se usa tambien para varios objetos medicinales, y para dorar: combinado con el estaño sirve para hacer las lunas ó espejos de cristal.

104. El niquel ó nikel es un metal fino y blanco al parecer semejante á la plata, pero siempre se encuentra mezclado con el hierro, y el arsénico: tiene la propiedad de atraer el hierro y de ser atraido por la piedra iman. Se encuentra en algunos puntos de Inglaterra, Alemania, Suecia, Francia y España. Su mina es de color rojizo con manchas de verde obscuro que vienen á ser el óxido del nikel combinado con el arsénico: pesa ocho veces mas que el agua, y en su estado de pureza es ductil, pero dificil de fundirse. Se gasta combinado con el hierro, bronce ó el cobre,

á los cuales subministra cierto grado de blancura.

105. El zinc es un metal azul blanquecino, duro como la plata, y es el menos maleable de los metales que se han nombrado. Nunca se encuentra en estado de pureza, y sí, combinado con el ácido carbónico, ó con el sulfúrico. El óxido de zinc combinado con la silicea, se conoce en Mineralogia con el nombre de *calamina*, y el sulfúreto de zinc con el de *blenda*.

106. El zinc se usa combinado con el cobre en la manufactura del laton, de los alfileres, en planchas, en hacer algunas vasijas, en el similor combinado con el cobre, y se emplea en hacer el aparato galvánico, que tantos descubrimientos ha proporcionado á la Química. Cuando las limaduras del zinc se hallan mezcladas con pólvora, produce aquellas admirables estrellas y lantejuelas, que tanto sorprenden en los fuegos artificiales por su rapida combustion.

LECCION IX.

De los metales quebradizos.

107. Son metales quebradizos, aquellos que no pueden ser ensanchados ó alar-

gados con el martillo, sin que se quiebren ó se rompan.

108. El arsénico es un metal blanco azulado, sumamente quebradizo, y blando mas que ningun otro metal: por lo regular se encuentra en masas de varias figuras, y en combinacion con pequeñas cantidades de hierro, oro ó plata, y mas generalmente con el azufre: su fractura es brillante cuando está reciente, y de aspecto propiamente metálico: se encuentran naturalmente formados en las minas los sulfúretos de arsénico, que antes se conocian con los nombres de *oropimente* y *rejalgar*, que se usa en las artes.

109. El óxido de arsénico es un veneno mortal, y con solo unos pocos granos que entren en el estómago, se esperimenta su efecto; sin embargo se halla usado en ciertas ocasiones por la medicina, aunque en dosis sumamente pequeñas.

110. El bismuto es un semi-metal duro, blanquecino, sumamente quebradizo, y conocido por los artistas con el nombre de espejos de estaño. Si se emplea combinado con otros metales, se hace duro, y generalmente se le combina con el estaño.

111. El cobalto es un semi-metal quebradizo, de color gris, algo mas duro que la plata, que rara vez se encuentra en su

estado de pureza, y sí, por lo regular, combinado con el arsénico, ó con el azufre: el colbato no es de mucho uso en su estado metálico, pero su óxido se halla muy apreciado en la pintura de la porcelana: con el esmalte da y produce un hermoso color azul. Hay minas de cobalto en Gistan, reino de Aragon, en Sajonia y en Suecia: es ocho veces mas pesado que el agua, y tiene la propiedad de ser atraido por el iman.

112. El antimonio es una sustancia metálica comprimida de un brillante color azul blanquecino, duro como la plata, y estremadamente quebradizo. Los tipos de la imprenta se hacen con una porcion de antimonio mezclado con el estaño. Despues de pasado por los procedimientos químicos, es sumamente útil en la medicina.

113. El tungsteno es un mineral, que cuando está puro, es muy duro, quebradizo y casi infusible: su color es blanco gris, pero nunca se encuentra en estado de pureza, sino combinado con el hierro ó con la cal. Hasta ahora no tiene el mayor uso, y por eso es poco apreciado.

114. El telluro es un metal poco conocido como el anterior: se le ha encontrado en las minas de Transilvania. Es muy luciente, luminoso, agrio y fácil de pulve-

rizarse; se funde con facilidad; se asemeja al plomo, y por la accion fuerte del calor exhala un olor como de rábanos. Como aun no se le ha dado aplicacion á las artes, es un metal de poca importancia.

115. Menos noticias tenemos aun del uranio. Es de color obscuro por fuera, y rompiéndole presenta el interior pardusco claro: es muy fusible, aunque bastante duro, y hasta ahora á nada se le ha dado aplicacion.

116. El molibdeno es un mineral muy parecido al que llaman plombagina, del cual ya hemos hablado: es de color gris plateado, y deja rastro por donde se frota: está generalmente combinado con el azufre, cuyo olor despide poniéndole al fuego: se halla con escasez, y por eso se le emplea muy poco.

117. El cromo trae su nombre de la propiedad que tiene de prestar color á las substancias con las cuales está combinado. La esmeralda y el rubí le son deudores de su hermoso color verde.

118. Este metal se encuentra casi siempre en la naturaleza en estado de óxido, es decir, combinado con el oxígeno; y asi es como se usa para dar coloridos vivos y muy hermosos á las vidrieras.

119. El manganeso suele confundirse con

el hierro: cuando está pues blanquecino, de fractura granugienta, y con brillo que al momento se empaña su óxido, que es de un polvo negro, que se obtiene naturalmente, se usa mucho para limpiar y hermosear los cristales, y se conoce en las artes con el nombre de *jabon de vidrieros.*

120. El titaneo es un metal que generalmente se halla en estado de óxido, de color rojo, y se le usa para colorear los esmaltes de la porcelana: varias veces se encuentra en estado de pulverizacion, como la mina que se halla en la villa de Horcajuelo en Castilla.

121. El colombio es un mineral que apenas se conoce. No se ha encontrado sino en América, y aun alli es muy raro. Su nombre espresa esta misma circunstancia, pues le viene de Colon, descubridor de aquel pais: tambien se conoce con el nombre de *tántalo.*

LECCION X.

De los metalóxidos, ú óxidos metálicos. (1).

122. Los metalóxidos son el producto

(1) *Seria imposible en unos elementos de Mineralogia tratar detalladamente de todos estos cuerpos binarios.*

de la combinacion de un metal con el oxígeno. Como algunos metales no se usan sino á una porcion determinada de oxigeno, mientras hay otros que se combinan en diferentes proporciones; han dado lugar á la formacion de dos, tres y aun cuatro óxidos, y los Mineralogistas para distinguirlo han adoptado la nomenclatura química, llamando al primero óxido proto, al segundo déuto, al tercero trito, y tetro, ó per al cuarto. La tabla siguiente manifestará á un golpe de vista todos los óxidos metálicos que se conocen, arreglada en las mismas seis secciones que lo estan los metales de que dependen.

123. Las propiedades fisicas de estos óxidos son las siguientes, y todos son sólidos, quebradizos, y por la percusion se reducen fácilmente á la forma terrosa; por cuya razon los antignos discipulos de las escuelas de Stal, los llaman cales metálicas. Creian que los metáles eran cuerpos compuestos: los oxidos metálicos son inodoros, insípidos, de colores variados, y de un peso especifico mayor que el del metal de que proceden. No ejercen ninguna accion sobre la tintura azul del tornasol, pero cuando está enrojecida por un ácido la vuelven á su estado natural: los de la segunda seccion vuelven verde el azul de la violeta, y en encarnado el amarillo del cúrcuma.

124. Sobre sus propiedades químicas tenemos, que sometidos á la accion del calórico, los unos la resisten como los de la primera seccion: los de la quinta y sesta al contrario, se verifica á pocos grados la reduccion: los de la segunda, tercera y cuarta no son del todo desoxidables: hay algunos que á un grado fuerte de calor pierden solamente parte de su oxígeno, mientras otros poco oxidados como los prot-óxidos de barita, cobre, hierro y plomo, le absorven, pasando á deutos y tritos óxidos. Se conocen dos solos óxidos volatíles, el de arsénico y el de osmio: hay tres infusibles, tales son el de cal, el de barita y el de estronciana, y otros se funden fácilmente, abandonando su oxígeno, como son los de las dos últimas secciones: de los metales, que por sí son muy fusibles, sus óxidos gozan de la misma propiedad, como sucede á los de bismuto, potasio, sodio, plomo &c.: la presencia de la luz hace abandonar el oxígeno á los óxidos de oro y de plata: todos los óxidos se descomponen por medio de las descargas eléctricas, menos los de la primera seccion, que han resistido á esta accion poderosa. Corresponde á las lecciones de química hablar de este reactivo. El gas oxígeno seco no tiene accion sobre los óxidos, pero humedo es absorvido por algunos, escep-

tuando el pro-óxido de potasio, que se transforma en deuto óxido. Al color rojo cereza algunos óxidos se amparan de nuevas porciones de oxígeno, esté seco ó humedo; mientras los de la sesta seccion abandonan el que tienen en combinacion: la accion del aire es la misma que la del gas oxígeno. El gas hidrógeno á diferentes temperaturas tiene una accion bien notable, haciendo pasar á deutos y tritos óxidos los de la segunda seccion con desprendimiento de gas hidrógeno, y reduce á forma metálica los de las otras secciones, produciendo agua, que resulta de la union del hidrógeno con el oxígeno del óxido.

El azufre se combina con casi todos los óxidos metálicos, resultando sulfuretos, pero la accion que mas interesa conocer al Mineralogista es la que tiene el carbono en contacto con los óxidos, porque de ella depende la esplotacion de las minas. En efecto un grado de calor mas ó menos fuerte reduce á todos ellos, esceptuando los de la primera seccion, que son irreducibles, y los de calcio, de bario y estroncio, que lo son solo por la electricidad. Los deutos óxidos de las tres primeras secciones se reducen al estado de prot-óxidos por el carbono, y este pasa al estado de óxido ó de ácido carbónico.

Se desprende gas óxido de carbono cuando el óxido es de dificil reduccion, ó el carbon está en esceso; y gas ácido carbónico cuando es facil, y el óxido metálico está en esceso: tambien hay casos en que se produce gas óxido de carbono, y ácido carbónico á un mismo tiempo; lo que se verifica á unas altas temperaturas.

125. La sílice, conocida desde un tiempo inmemorial con los nombres de cuarzo, tierra vitrificable, cristal de roca &c., forma solo ó en parte un género de piedras, que tienen por carácter distintivo el hacer fuego con el eslabon, y producir por la fusion con los álcalis cuerpos vidriosos. La sílice diversamente coloreada es la base de todas las piedras preciosas, conocidas con el nombre de piedras preciosas, esceptuando el diamante, el záfiro y la espinela. Los Mineralogistas dividen la numerosa familia del sílice oxidado en tres grandes géneros que son; primero cuarzos comunes: segundo calcedonias; y tercero cuarzos terrosos, resultando de aqui infinitas variedades en las especies.

126. El cuarzo comun es de un color blanco mas ó menos sucio, y á veces de color gris y encarnado, mas ó menos intenso. Se halla diseminado en masas, en donde se encuentran cristalizaciones prismá-

ticas de seis caras, terminadas por vértices exáedros y á veces prismas exagonáles ó dodecaedros: es transparente, y su paso es de 2,6 á 2,7: su composicion se cree sea.

Silicio	50.
Oxígeno	50.
	100.

Las variedades son muchas, que dependen de su figura, de su estructura, de su olor &c.

127. La calcedonia, que no es mas que un cuarzo de iguales propiedades que el anterior, ha tomado este nombre del lugar en donde fue descubierta la primera vez en el Asia menor, y se divide en muchas subespecies. La calcedonia se presenta bajo diferentes colores: la hay blanca, gris, amarilla, verde, azul, siendo siempre mas bien opaca que trasparente; y se blanquea por la accion del calórico, sin desprendimiento de agua: su peso específico es de 2,6; y es algo mas dura que el cuarzo comun, ó piedra de chispa: las subespecies de la calcedonia son la sardónica, la crisoprasia, la cornalina, la ágata y el jaspe.

Las cornalinas las mas apreciadas son

las de un color encarnado subido, y su quebradura es conocida: su composicion química es la siguiente.

Sílice.	94,00.
Alúmina	5,05.
Oxido de hierro. .	0,75.
Perdida.	2,20.
	100,00.

Hay mucha variedad de jaspes, pero no entrarémos en los pormenores de ellas: solo diremos que los mejores nos vienen de Egipto, y que la composicion de dos de ellos son las siguientes.

	Topacio porcelana.	*Id. Opalo.*
Silice	60,75.	43,5.
Alúmina	27,25.	”
Magnesia	3,00.	”
Oxido de hierro. .	2,05.	47,0.
Potasa.	3,66.	”
Agua	”	7,5.
Pérdidas.	3,29.	2
	100,00.	100,0.

128. El carácter mas distintivo del cuarzo terroso, es que tiene una porcion de agua en combinacion; sin embargo hay una variedad, (que es de una agregacion terrosa y pulvurenta llamada silicie níctica) que no la contiene: todos los cuarzos opalinos son unos verdaderos hidróxidos de silice, y se conocen hasta siete variedades: 1.ª ópalo noble: existe en pequeñas vetas en las canteras del pórfiro arcilloso en Hungria, en Sajonia, y es de un hermoso color blanco de leche: los lapidarios lo llaman ópalo oriental ó precioso: se compone de 90 partes de silice, y 10 de agua: 2.ª ópalo comun: se encuentra en filones acompañando al anterior, y en abundancia en Irlanda y en Islandia: es de un color de leche con manchas gris y verdosas: su composicion es la siguiente.

Sílice.	93,5.
Oxido de hierro. .	1,0.
Agua	5,0.
Pérdida	0,5.
	100,0.

3.ª Opalo color de fuego: no se ha encontrado hasta ahora sino en Méjico y en

Zamapan: tiene un hermoso color de jacinto y es transparente: se compone de los mismos elementos que el anterior: 4.ª ópalo madre perla: se ha llamado asi por Mineralogistas cacholones: es una calcedonia descompuesta y combinada con una porcion de agua: 5.ª semi-ópalo: es comun, y se encuentra en pedazos irregulares, y tambien en filones y masas en los pórfiros: sus colores son muy diversos: la hay blanca, gris, amarilla, verde &c., y su testura es blanda con manchas, y de poco brillo: su composicion, segun el análisis de Klaproth, es la siguiente.

Sílice.	85,00.
Carbono	5,00.
Alúmina	3,00.
Oxido de hierro .	1,70.
Agua.	8,00.
Aceite betuminoso	0,33.
	103,03.

6.ª Opalo jaspeado: es un verdadero silisato de hierro: su composicion es la que hemos dado en el jaspe ópalo, pues este cuarzo es lo mismo que aquel: 7.ª ópalo liniforme: resulta de la infiltracion de los

ópalos en el tejido celular de la madera: es lo que constituye una parte de las maderas petrificadas.

129. El óxido de alúmina, ó la alúmina por sí sola, ó unida á otros cuerpos, constituyen en Mineralogia la familia de los aluminóxidos.

130. El óxido de alúmina forma la principal base de los terrenos arcillosos, gredosos, pizarrosos, de la piedra alumbre &c.: se tenia antes por una tierra elemental, y hoy dia por un óxido metálico de alúmina. La mas proxima al estado de pureza se encuentra en el zafiro, en el rubi, en la wavelita, y en algunas piedras del oriente: es la base del kaolin, de las tierras de pipas, de batan, de la alfareria, de los ocres &c.

131. De sus propiedades físicas tenemos, que la alúmina pura es blanca, pulvurenta, suave al tacto, se pega á la lengua, y con la saliva resulta una pasta fina: no tiene olor ni sabor: su peso específico es 2,00 segun Kirwan.

132. Sobre sus propiedades químicas tenemos, que la alúmina es solo fusible por medio del soplete oxihidrogenado: el calórico no hace mas que disminuir su volumen, aumentando su dureza, por cuya propiedad Wegwood la ha empleado en su pi-

rómetro: se mezcla en todas proporciones con el agua, siendo muy dificil el estraerle la última porcion de ella, y goza en este estado de una propiedad plastica: cuando se la calcina el aire no la altera, y tiene mucha afinidad por todas las substancias colorantes vegetales, con las que se combina y precipita, formando las diferentes lacas que se conocen.

133. Los Mineralogistas han dividido los aluminóxidos en tres géneros, cuya primera especie del primer género es el *corindon*: esta piedra es tan dura, que raya todos los otros cuerpos, escepto el diamante: su peso especifico es de 4,16, su composicion es la siguiente.

Oxígeno	47.
Alúmina.	53.
	100.

Algunos Mineralogistas han dividido esta especie en otras tres subespecies: 1.ª el *octaedro*: comprende las piedras que se llaman la *automalita*, la *ceylanita* y el *espinelo*.

2.ª *El corindon romboidal*, cuyas varie-

dades son la *salamstona*, el *safiro*, el *esmeril* y el *espato adamantino*.

3.ª El corindon prismático: sus variedades son la *crisobelita*, la *olibina*, la *esecolita*, la *logita* y la *besubiana*.

134. El segundo género de los aluminoxidos comprende el óxido de alúmina hidratado, ó el hidrógeno aluminoso. Esta piedra se conoce por algunos Mineralogistas con el nombre particular de *giosita*, y es de un color blanco ó verdoso, está clatitica y agrupada en su longitud: su estructura fibrosa y radiante: su composicion es como sigue.

Alúmina	65.
Agua.	35.
	100.

135. El tercer género de los *aluminoxidos* comprende los minerales compuestos de *óxido* ó de *hidróxidos* de *alumina* combinados ó unidos con otras bases. Este solo género se divide en cuatro especies: primera, *alumino-oximagnesiano*, ó *espinela*: los Mineralogistas han dado á este mineral diferentes nombres: lo han llamado *rubí de kirivan*, *rubí espinela*, *octaedro de delisle*,

y *espinela* de *ginebra*: se encuentra en una piedra calcárea primitiva en Sudermania, en el Pegú y en Ceylan. Considerado como piedra preciosa, tiene un valor como la mitad del diamante: se encuentra cristalizado en *octaedros*, en *tetaedros*, y en *dodecaedros romboidales*, de un color encarnado que parece á veces tira al azul de un lado, y del otro al amarillo ó moreno: tiene el brillo y transparencia del cristal: su fractura es *concoide*: su análisis por Vanguelin es la siguiente.

Alúmina	80,47.
Magnesia.	3,78.
Acido cromico. .	6,18.
Perdida.	2,57.
	95,00.

La segunda especie es la *antomolita* ó *gahnita*: es de un color cristales *octaedros* regulares, y tienen una forma semejante á la espinela: menos dura; pero raya sin embargo al cuarzo, fractura la *minosa infusible* con el *soplete*, y con el *borrax* de un vidrio verdoso que pierde su color cuando se enfria: se compone de–

Alúmina . . . . 72.
Oxido de zinc . . . . 28.

100.

La tercera especie es lo que se ha llamado *plomo gomoso*, y es un *alumino* óxido-plombífero: es de un color amarillo ó rojizo: por medio del calórico se desprende de su agua: sus soluciones producen un precipitado blanco por los *solubles*, y uno *geletinoso* con el ammoniaco: su composicion es la siguiente.

Alúmina . . . . 38.
Deutóxido de plomo. 42.
Agua. . . . . 20.

100.

La cuarta especie es el mineral que se conoce con el nombre de *diasporo* de *Hany*: se encuentra en masa marcada con líneas curbilíneas, y fáciles de separar unas de otras: sus colores son el gris amarillento y verdoso: testura anacarada: raya el vidrio, y decrepita en el fuego desprendiéndose el agua que contiene: su análisis

cuantitativo no se conoce; pero se cree que se compone de alúmina, de una substancia alcalina y de agua.

136. El *prot-óxido de cal*, ó el *calióxido* corresponde á la segunda seccion, que son los óxidos que los químicos colocan en la clase de los metales alcalinos.

137. El *calcio* se combina en dos proposiciones diferentes con el *oxígeno*, de modo que 100 partes de metal con 38 de *oxígeno*, forma el prot-óxido, y con 50 de *oxígeno* el *deuto* ó peróxido: el primero de estos óxidos es lo que se llama *cal viva*, y entra como factor en una gran porcion de minerales: al estado de carbonato, constituye la piedra caliza, los mármoles, y muchas de las montañas que existen en la superficie del globo: al estado de *sulfato*, produce el yeso y las piedras gipciosas; y en fin, combinada con el *ácido sulfúrico* forma una parte del aparato huesoso de todos los animales. Es mas ó menos blanca, y cristaliza en *oxaedros*: es *acre caustica*, é inreductible por el calor mas fuerte: en contacto con el agua se hincha, se abre, se desmorona, blanquea con un desprendimiento de calórico superior al del agua hirviendo: absorve y solidifica hasta 31 p $\frac{o}{o}$ de este liquido, y mientras pasa al estado de *hidrato* es luminosa en la obscuridad.

La cal se precipita de todas sus disoluciones por el *ácido oxálico* ó por el *oxalato* de *ammoniaco*, reactivos eficaces para reconocer su presencia.

138. El *óxido* de *potasio* por sí solo no es un mineral, porque no existe aisladamente en la naturaleza; pero sí, al estado de sal combinada con algunos ácidos: las cenizas de los vejetales lo contienen en mas ó menos abundancia, y se llama potasa cuando se estrae de ellos: se halla en la sal de tártaro, en la sal de jacinto, en el cremor de tártaro, en el salitre, y en la sal de centaura; y de todas estas sales se puede estraer por la descomposicion de ellas: antiguamente se conocia con el nombre de álcali vejetal. La composicion de este óxido metálico en su segundo grado de oxidacion es –

Potásio.	100,000.
Oxígeno	19,945.

Hay otros dos óxidos, el proto y el trito: el primero tiene solo 10 de oxígeno, y el segundo 59835; pero estos óxidos no tienen hasta ahora ningun uso en las artes.

139. El *óxido* de *sodio* se encuentra abundantemente en la naturaleza unido á algunos ácidos. *Khiproth* y *Vanguelin* lo han encontra-

do en la crisólita de Greolanda: los vasaltos y otros productos volcánicos lo contienen en los principios que los constituyen: al estado de subcarbonato se seca en la torrefaccion de varias plantas marinas como son la salicornia europea, salsolatragus, tripex, portulacoide, salsolahali, hatice, limonium, conocida vulgarmente con el nombre de barrilla; siendo la mas estimada en el comercio la que se saca de Alicante, Cartagena y Málaga. Las propiedades de la sosa son muy semejantes á las de la potasa, con la diferencia que sus sales no forman precipitado con el *hidro clorato de platina*, ni con el *ácido tartárico*, como las de potasa: antiguamente se conocia con el nombre de *alcali mineral*: la composicion de su *deutóxido* es la siguiente.

Sodio.	100,000.
Oxígeno	33,995.

140. Los minerales conocidos con los nombres de *per-óxidos* ó *sideróxidos* pertenecen á la tercera seccion, y toman este nombre todos los minerales, en cuya composicion entra uno de los tres óxidos, el *proto*, el *deuto* ó el *trito* de hierro: los minerales que los contienen gozan de las propiedades particulares de desprender gas

hidrógeno cuando se disuelven en ácido sulfúrico estendido en agua, y de producir un precipitado de color azul de Prusia cuando se tratan con los *hidro-cianatos*: los Mineralogistas los han dividido en dos géneros, y estos en especies, subespecies y variedades.

141. La primera especie del primer género es el mineral de hierro, llamado oligístico ó especular: se encuentra en las montañas primitivas, y tambien en las de transacion, en vetas y grandes masas: el hierro oligisto propiamente hablando, tiene un aspecto metalóxido: su fractura tira al gris de acero: es ligeramente magnético: sus polvos son morenos y rojizos: su peso específico es de 5,10: sus cristales derivan del romboide obtuso: su composicion segun Vanguelin es de-

Peróxido de hierro . 72.
Proto id. id. . . . . . 28.

100.

Sus variedades son las siguientes: hierro oligisto cristalizado; se encuentra cristalizado en prismas exagonales regulares, y en romboedros con algunas modificaciones.

Hierro oligisto lenticular: su testura es

semi-metálica: su color moreno y á veces rojo: se encuentra en masas, y en mucha abundancia en la isla de Elba.

Hierro oligístico granugiento, laminario y compacto negro: son casi las mismas variedades: se encuentra en masas bajo diferentes formas incitativas: su color es un medio entre el gris de acero y el azul: brillo metalico y fractura concoide.

Hierro oligístico especular: cristalizacion estendida, susceptible de un buen pulimento: fractura concoide y vidriosa.

Hierro oligístico especular nicaceo: negro, brillo metálico, formas simples tableadas, atraccion débil magnética: raspado resultan polvos encarnados color de cereza. Se encuentra en masas, y diseminado en Inglaterra, y en Noruega: es muy rico de hierro, pues dá de 70 á 80 p% de dicho metal.

142. La segunda especie de este mismo género es el mineral que se conoce hoy dia con el nombre de hierro oxidulado de Hany, y que tambien se llama hierro magnético. Este mineral es muy abundante en Suecia, en Noruega, en Suiza, en Rusia, en la isla de Elba &c.: la forma primitiva de sus cristales es el octaedro regular, pero es muy variada en sus demas formas: es de un color negro metálico: es una ver-

dadera piedra de iman, fractura desigual, y mas duro que la apatita; su composicion es de—

Hierro.	72.
Oxígeno.	28.
	100.

Las variedades de esta segunda especie son: *hierro cristalizado magnético, id. granugiento ó arenoso*, en *riñones compacto y lenticular.*

143. La tercera especie de este primer género comprende todo el hierro oxidado al máximo, esto es, al estado de trito ó per-óxido: con solo esta agregacion de oxígeno pierden la propiedad magnética: algunas veces conservan un aspecto metálico, y se reducen á un polvo rojo: su composicion es de—

Hierro.	69.
Oxígeno.	31.
	100.

Sus variedades son: peróxido cristaliza-

do, cristalizacion cúbica ú octaedra con algunas modificaciones pleudomorfico: los cristales son muy parecidos á los de carbonato de cal.

Eiserhan, espuma de hierro, y per-óxido de hierro escamoso: esta segunda variedad es muy rara en la naturaleza: se encuentra solo en Inglaterra, Alemania y Hungría.

Estaláctico y mamelonado se conoce con el nombre de hematita roja bajo diferentes formas, y lo que se llama tierra roja, almagra, encarnado natural, encarnado de Indias, albi &c., no son mas que la misma variedad con algunas modificaciones.

Per-óxido de hierro arcilloso: muy abundante no solo en las montañas primitivas, sino en todos los demas terrenos: se ha dividido en siete sub-variedades que son, *lapiz encarnado*, *hierro arcilloso*, *escapiforme*, *id. lenticular*, jaspeado veitita ó piedras de aguila pisiformes y arcilla comun: en fin, el oxido de hierro colorea casi todas las tierras y toda clase de seres naturales.

144. El segundo género comprende el hidróxido de este metal ó su hidrato con sus variedades que se consideran como una combinacion del per-óxido de hierro con el agua: en las artes se conoce con el nombre de hematita morena: tiene un aspecto

litoide no metálico: su color es moreno tirando á veces al negro: sus polvos son amarillentos, y por la calcinacion se ponen rojos; su peso especifico es de 3,37: su cristalizacion cúbica mas ó menos regular: su composicion es de-

Hierro peróxido. . .	80.
Agua.	20.
	100.

Las variedades son: el hidrato cristalizado, cristales cúbicos ú octaedros.

Hidratos pseudomorfico en cristales y en hojas cubiertas de pequeños cristales debidos á la descomposicion del sulfuro ó sulfúreto de hierro &c.

Hidrato fibroso: se presenta bajo de diferentes formas: su color moreno opaco, quebradizo, brillante á lo esterior, y poco en lo interior, siempre fibroso: se halla diseminado en el cuarzo, y muy frecuentemente contiene manganeso: su composicion segun Vanguelin es de-

Oxido de hierro.	80,25.
Agua.	15,00.
Silice.	3,79.
Perdida.	1,.
	100,00.

Hidrato de hierro compacto: testura no fibrosa, formando como piñones geódicos se distinguen tambien con los nombres de piedras *de águila*, hierro hidratado celito, y se encuentra frecuentemente en formas coleticas. Hidrato de hierro granugiento ó terroso: se encuentra en capas abundantes en terrenos recientes con mezcla de conchas antiguas: el tamaño de sus granos varia, y los hay como los de un garbanzo hasta el grano fino de la polvora: su color es rojo aun cuando la arcilla que le sirve de ganga, sea amarillenta.

Hidrato de hierro bacilario: como su color y testura se parece al higado animal, lo han llamado hierro epático.

Hidrato de hierro rojo fibroso ó hemotita encarnada: color rojo obscuro: se encuentra en masas, brillo metálico opaco, quebradizo, polvos rojos color de sangre, peso especifico 4,74.

Hidrato de hierro limonoso: su origen

se atribuye á depósitos sucesivos operados por las aguas, que lo acarrean disuelto á los parages pantanosos, y se divide en tres sub-variedades, que son: hierro de praderias, id. pantanoso id. cenagoso.

Estos diversos óxidos de hierro, unidos á otros minerales, dan lugar á la formacion de otras muchas variedades, que los límites de estas lecciones no permiten espresar.

145. Los Mineralogistas modernos llaman cupróxidos á los minerales que resultan de la combinacion del cobre con el oxígeno, que dividen en dos especies, y algunas variedades.

146. La primera especie de este mineral comprende el pro-tóxido de cobre rojo: no tiene brillo metálico: fractura vidriosa, cristalizacion en pequeños octaedros, ó bajo la forma de tubos capilares; peso específico 5,69: su composicion es de-

Cobre	89.
Oxígeno	11.
	100.

Este mineral se encuentra en toda especie de terrenos en venas y en pequeños montones, en las inmediaciones de las ro-

cas de las de sulfúreto y carbonato de cobre: se halla frecuentemente combinado con óxido de hierro. Las variedades de esta primera especie son:

Protoxido de cobre cristalizado: en octaedros, dodecaedros romboidales que algunas veces se modifican por sus ángulos, y aristas.

Protóxido de cobre capilar: formado por pequeñas agujas entrelazadas, y á veces tableteadas de un rojo muy subido, brillo y transparencia del diamante.

Protoxido rojo compacto, brillo metálico, bastante duro, quebradizo, pesado, opaco, color rojo, que degenera á veces en gris de plomo: se encuentra en masas separadas rara vez en concreciones determinadas.

Protóxido de cobre lenticúlar: sú color rojo, algunas veces en cristales cúbicos y octaedros truncados, quebradizo, fractura laminosa imperfecta, bastante duro, peso específico 3,95: se halla en masas en los mismos términos que el anterior.

Protóxido de cobre terroso: se le conoce con el nombre de *ziegelerz*: color del rojo jacinto, que degenera en el rojo obscuro, y tambien en el gris de plomo, bastante duro, quebradizo, fractura concoide con grandes cavidades: mancha ligeramente los dedos: infusible al soplete, pero adquiere

un color negro: contiene óxido de hierro, y sirve como de meustracion á las piritas de cobre.

147. La segunda especie de los cuerpos óxidos comprende el deutóxido de este metal, esto es, el cobre á su estado segundo de oxidacion: se encuentra en polvos negros que tiñen al tacto y rara vez se encuentra puro: su composicion es de

Cobre	80.
Oxigeno	20.
	100.

El deutóxido de cobre generalmente resulta de la descomposicion de los carbonatos de cobre.

148. Como los óxidos metálicos de la sesta seccion son óxidos que fácilmente se reducen por el calórico, que sus metáles no descomponen el agua, ni absorven el oxígeno á la mas alta temperatura; resulta que hasta el presente no se ha encontrado ninguno de ellos al estado nativo: en consecuencia, no debiéndose estudiar sino como producto del arte, no corresponde á la Mineralogia tratar de sus propiedades.

LECCION XI.

De los combustibles no metálicos.

149. Se ha dado el nombre de combustibles no metálicos á las substancias ó cuerpos no metalicos simples, que se combinan con el oxígeno, y que hasta el presente no se han podido descomponer: estos cuerpos son nueve, de los cuales tres son gaseosos, cuatro fusibles, y volatiles, y dos fusibles no volátiles ó fijos, cuyos cuerpos son los siguientes.

Hidrog. gasc.	Azufre volatil	Carbono fijo.
Cloro. . . id.	Fósforo . id.	Boro . . . id.
Azogue. . id.	Selenio. . id.	
	Iodo . . . id.	

Para la mejor inteligencia en las combinaciones de estos cuerpos antepondremos las propiedades particulares de cada uno de ellos, que constituirán otras tantas familias separadas.

150. Es evidente que la familia de los cuerpos hidrogenados resultará de la combinacion del hidrógeno con cualquiera otro cuerpo combustible.

151 Las propiedades físicas y químicas del gas hidrógeno puro son estas: no tiene sabor ni olor: es sumamente inflamable, produciendo en su combustion una llama azul: apaga los cuerpos en combustion: su peso específico es de 0,0688 comparado con igual volúmen de aire atmosférico, esto es, que el gas hidrógeno es 15 veces mas ligero que dicho aire. Se mezcla con el gas oxígeno sin que se verifique combinacion, á menos que la temperatura sea muy elevada; en cuyo caso resulta mucho desprendimiento de calórico, y formacion de agua pura en la razon de dos volúmenes de hidrógeno y un volúmen de oxígeno, ó lo que es lo mismo, 11,90 del primero y 88,90 del segundo en peso: se combina con el cloro, el yodo, el cianógeno y el azufre, dando lugar á la formacion de cuatro ácidos que se llaman los hidrácidos.

El hidrógeno no se ha encontrado puro en la naturaleza, pero sí en combinacion con algunos otros cuerpos.

152. El gas hidrógeno protocarbonato, conocido asi por los químicos, fué conocido antes de ahora con los nombres de *aire inflamable de los pantanos*, *de mofeta de las minas de aire deflojisticado*, *de fuego grison de los mineros* &c. Este gas

es la causa de las detonaciones espontáneas y muertes desgraciadas que á veces acaecen en las galerías subterráneas de las minas, particularmente cuando no se usan linternas de tela metálica. Este gas no tiene color ni sabor: arde con una llama amarillenta, detona fuertemente mezclado con el gas oxígeno ó con el aire atmosférico, resultando agua y gas ácido carbónico. Cuando está al estado de dento-carbonado, constituye el gas que en Londres, Bruselas y otros paises sirve para los alumbrados públicos y particulares: su composicion es-

Hidrógeno................	26
Carbono....................	74
	100

153. Se conocen dos hidruros de fósforo: el uno es el gas hidrógeno protofosforado, y el otro el perfosforado, que es el que mas nos interesa conocer, porque es el origen de los *fuegos foletos*, de ciertas exhalaciones que se desprenden de la superficie de la tierra, de la *lámpara de macaibo* en los cementerios &c. No tiene color: olor subido de ajo, gusto amargo,

se inflama con el solo contacto del aire, se inflama con detonacion mezclado con el cloro: su composicion en volúmenes es=

Hidrógeno	70
Fósforo	30
	100

154. La familia de los *cloruros* son las combinaciones que resultan del cloro con los demas cuerpos simples. Las pocas combinaciones de esta especie que se conocen en la naturaleza son muy abundantes.

155. El cloro puro es gaceoso, y se llamó por Scheele ácido marino deflogisticado: al tiempo de la nomenclatura química tomó el nombre de ácido muriático oxigenado, porque lo creian un cuerpo compuesto; pero nuevos esperimentos han hecho ver que es simple, y se conoce hoy dia con el nombre de cloro por los franceses y enclorina por los ingleses.

El cloro es un gas amarillento verdoso, sabor y olor fuerte y dasagradable: su peso específico es de 2,421, estando seco: inalterable por el mas fuerte fuego: destruye todos los colores vegetales,

y aun el del añil: apaga los cuerpos en combustion, y da á la llama un color pálido y rojo antes de estinguirse: el agua disuelve un volúmen y medio de cloro igual al suyo, y esta disolucion cristaliza á 3 grados sobre cero en agujas de un amarillo de oro: esta misma cristalizacion se verifica á algunos grados bajo de cero cuando el gas está húmedo. El cloro descompone á una alta temperatura la mayor parte de los ácidos metálicos, desprendiéndose el gas oxígeno, y formando cloruros: se combina tambien con el ázoe, el yodo, el fósforo, el azufre, el selenio y con los metales.

156. El cloruro de plata se llamaba antiguamente plata corea, luna de plata, plata muriatada ó muriáto de plata. Es tan blando como la cera: cuando se frota sobre una hoja de hierro ó cobre templado en agua deposita parte de su plata: su color suele ser gris, y varía del amarillo al verdoso: brillo vivo: cristalizacion cúbica, y mas frecuentemente en masas irregulares: fusible y volatil: peso específico 4,74, composicion-

Cloro	25.
Plata	75.
	100.

Se encuentra á veces unido al hierro, á la alúmina y á la cal: estas minas suelen estar formadas por capas negras que cubren á la plata nativa en algunas minas del alto Perú: sus solas variedades son el cloruro de plata cristalizado en cubos compactos, cubriendo algunos otros minerales.

157. El cloruro de sodio es lo que vulgarmente se llama sal comun, sal marina, sal de piedra, y que los mineralogistas han llamado sosa muriatada; pero como por los descubrimientos modernos se ha llegado á descomponer el ácido muriático, se conoce hoy dia con el nombre de cloruro de sodio cuando está sólido, é hidro-clorato de sosa cuando disuelto en agua, lo que se verificá por la descomposicion de esta.

158. El cloruro de sosa es casi siempre transparente, de un color blanco; pero lo hay encarnado, moreno, amarillo y verdoso; cuyas variedades provienen de unas pequeñas dósis de óxido de hierro ó de

manganeso que contiene: su sabor es fresco, y tan agradable, que tomada en corta cantidad, no solo gusta al hombre, sino á toda especie de animales: es muy soluble en el agua, y cristaliza en cubos regulares: su peso específico es de 2,12: su composicion-

Cloro	60.
Sodio	40.
	100.

159. La sal marina es uno de los cuerpos mas esparcidos en la naturaleza, y su modo de existir es al estado sólido; en cuyo caso se llama sal gema, y al de líquido disuelta en el agua. Al estado sólido se encuentra: 1.° en Polonia y en Hungría, á lo largo de la cordillera de Carpadis hasta Ritumek, en Moldavia, formando una estension de mas de 200 leguas de largo y sobre 40 de ancho: 2.° en muchas partes de Alemania, particularmente en el Tirol, en Hallein, electorado de Saltibas: 3.° en Inglaterra en el condado de Chester: 4.° en España en Cardona en el pricipado de Cataluña, y en Poza de la Sal cerca de

Burgos: 5.° en algunas provincias al norte de la Rusia; y 6.° en las Américas, particularmente en el Perú y cordillera de los Andes. La Francia, la Italia, la Suecia y la Noruega no poseen ninguna mina de sal gema.

160. En estado líquido se encuentra en casi todas las aguas que corren por la superficie de la tierra: hay algunas tan saladas, que no es posible beberlas, como el agua del mar, de la que con la simple evaporacion se obtiene la sal marina cristalizada en cubos, por cuya razon la distinguen muchos con el nombre de sal cúbica: en los paises donde no tienen minas de sal gema, se ven obligados á estraerla de los manantiales y aguas que la contienen en disolucion, ya sea evaporándolas al fuego en calderas, ó ya en balsas al calor del sol, como sucede en la ciudad de S. Fernando cerca de Cádiz, y en otros puntos de la Península.

161. Como el azufre se une á casi todos los cuerpos de la naturaleza, resulta que sus combinaciones (que constituyen la familia de los sulfuros ó sulfuretos) son de las mas numerosas de la mineralogia. Así es que las han dividido en cuatro géneros, y en muchas especies y subespecies: entre los sulfuros los hay

sólidos, líquidos y gaseosos, ya aislados, ó ya en combinaciones químicas.

162. El azufre nativo es sólido, de un hermoso color amarillo de limon, y algunas veces tira á verdoso: quemándolo despide una llama azul, de un olor sofocante de gas ácido sulfuroso, quebradizo, insípido, con un ligero olor cuando se le frota: desenvuelve la electricidad resinosa: el calor de la mano lo hace crugir y quebrarse: muy refringente: su peso específico es de 1,9 90.

163. El azufre nativo no se encuentra sino rara vez en los terrenos primitivos: casi siempre en abundancia en los secundarios, sobre las piedras calisas, la marga, la arcilla, la estronciana &c. Se encuentra tambien en los terrenos de sedimento en masas terrosas. En España hay cuatro minas abundantes de azufre, la de Villel, Hellin, Benamoruel y Conil, que suministran todo el que necesita el gobierno como género estancado.

164. Se emplea en la confeccion de la pólvora, para que la mezcla del carbon con el salitre sea mas inflamable: se emplea en el blanqueo de las lanas y seda: se gasta en toda suerte de artificios, y para prender y continuar el fuego en las diferentes especies de cuerpos combus-

tibles, como pajuelas, mistos &c. Usase tambien en medicina como estimulante: en el estado de ácido, ó combinado con alguna base, se halla contenido en las aguas minerales sulfurosas.

165. Los sulfuros simples, que otros tambien llaman mono sulfuros, se componen de azufre y de una sustancia metálica, y casi todos producen azufre cuando se les calcina: los ácidos nítrico ó hidro-clórico-nítrico les hacen desprender gas nitroso, produciéndose ácido sulfúrico por la oxidacion del azufre: casi todos tienen un brillo metálico y son formados de un átomo de una base metálica con 1,2,3,4 átomos de azufre.

166. En las minas de plata de Alemania y Hungría se encuentra el sulfuro simple de plata en masas, y á veces dendrítico filiforme, mamelonado ó cristalizado en cubos actaedros, dodecaedros romboidales, cuyos ángulos y aristas se hallan frecuentemente truncados de diferentes maneras: este mineral tiene un color gris de plomo, tirando algunas veces al negro, brillo metaloide, aunque su superficie no lo manifiesta; pero sí su fractura, que es desigual en pequeños granos flexibles y maleables, dejándose cortar con el cuchillo como el plomo: su peso

específico es de 6,21 : su composicion.

Plata........................	84, 5
Azufre......................	15, 5
	100.

167. Dos son los sulfuros simples de arsénico que se conocen: el uno el sulfuro rojo llamado rejalgar, y el otro el sulfuro amarillo que se distingue con el nombre de oropimente: el primero es muy abundante en las hendiduras metálicas de ciertos productos volcánicos, y algunas veces tambien se halla diseminado en las rocas. Sus principales minas se encuentran en Hungría, Sicilia, Transilvania, Bohemia, Sajonia, China, Japon &c.: su color rojo ó amarillo encendido de naranja, cristales prismáticos, muy fusibles, y se quema produciendo una llama azul, y vapores de olor de ajo, sumamente venenoso. Su peso específico es de 3,30. El oropimente es menos comun, y se encuentra en los mismos parages que el anterior, y en la Turquía Asiática en pequeñas masas, en gangas arcillosas, y tambien en los productos volcánicos: su color es de un amarillo de oro, testura y frac-

tura anacarada medio transparente: es inodoro, insípido y venenoso, y produce los mismos fenómenos con el fuego que el anterior: su peso específico es de 3,50.

168. El sulfuro de mercurio es un cuerpo compuesto de azufre y mercurio, y se distingue comunmente con el nombre de *cinabrio*: sus minas principales se encuentran en las faldas de los terrenos secundarios, en las gredas negras ó rojas, y en las caleras ó tierras calisas que cubren el mineral: tal es nuestra mina de Almaden, y lo mismo las del ducado de Dos Puentes, las de Carniola y las de Mégico. Los mas hermosos cristales de Cinabrio son los que vienen de China, formando gruesos prismas exáedros regulares: el color y polvos de este mineral son encarnados purpúreos: es volátil é inalterable por los ácidos, esceptuando el hidroclórico-nítrico que lo disuelve: su peso es de 7,00: su composicion-

Mercurio	100,00.
Azufre	15,88.
	115.88.

Sus variedades son: fibroso, compacto,

granulento, mamelonado, terroso y testáceo.

169. El sulfuro de hierro es á lo que se llama desde tiempo inmemorial piritas de hierro, y que el vulgo ha tomado muchas veces por minas de oro nativo: acompaña ó mineraliza otros muchos minerales, pues se encuentran piritas aun en las minas de carbon de piedra: sus formas cristalinas son el cubo, el dedocaedro pentagonal, el icosaedro y el octaedro: su color y brillo el del oro: dá chispas con el eslabon; insípido é inodoro, pierde parte de su azufre con el fuego: su peso específico es de 4.74: su composicion-

Hierro	100,00.
Azufre	128.62,

Sus especies son tres, y sus variedades muchas.

170. La familia de las antrhacitas comprende todos los cuerpos formados del carbono, ya puro, ó ya combinado con otras sustancias.

171. Los químicos y los mineralogistas han convenido en llamar carbono á la sustancia que forma la base de todos los

carbones conocidos: constituye una gran parte del esqueleto de los vegetales: al carbon se considera, pues, como un verdadero óxido de carbono, y su color negro como el efecto de esta oxidacion. El carbono es un mal conductor del calórico; pero conduce rápidamente el fluido eléctrico: con el oxígeno á volúmenes iguales dá lugar á la formacion de un volúmen de gas acido carbónico, estando el carbono en vapor: el carbono, esceptuando el diamante, no se encuentra puro en la naturaleza; pero sí al citado de carbon, ó combinado á sustancias oleosas, betunes, sulfuros de hierro &c.

172. La *antrhacita*, que tambien se conoce con los nombres de *hornaguera brillante* ó de *Kilkenny*, es carbonosa, negra amórfea, ardiendo dificilmente sin producir llama, ni humo, ni olor, á menos que no se halle mezclada con algunos granos de sulfuro de hierro. La antrhacita se encuentra en los terrenos intermediarios de una vasta estension. En Francia, Sajonia, España, Saboya, Bohemia, Inglaterra &c. se encuentran minas de este carbon fosil en masas ú capas en el centro de las rocas arenáceas y schistosas: tambien se encuentra entre las capas de rocas amigdaloides de pórfiro, de cuarzo &c.: su peso

específico es de 1,80: con la antrhacita se hacen vasos, vasijas y otros adornos, y se divide en tres subespecies que son la antrhasita schistosa, la colunaria y el carbon de piedra, que es la mas interesante: sus variedades son muchas.

173. El carbon de piedra, que tambien lo llaman de tierra, ó simplemente hornaguera, es muy abundante sobre la superficie del globo, y hace una parte de la riqueza de los paises que poseen minas de él, como sucede en Inglaterra. Enmedio de esos bancos arenáceos, que sirven como de principio á los terrenos secundarios, es en donde se encuentra la hornaguera, formando betas y capas, cuyos espesores son muy variables, pues los hay solo de 8 pulgadas, y otros pasan de 20 pies: estas deben considerarse como el resultado de muchas menos gruesas interpuestas de otras muy delgadas de sustancias terrosas y pizarrosas: las gredas arenosas que están intermedias y en contacto inmediato con el carbon, son negras, y están mas cargadas de él que aquellas que lo cubren ó lo rodean: los schitos ó piedras pizarrosas de estas minas son negras y algunas veces tan duras como sucede en las minas de Herepian, que son susceptibles de un pulimento muy brillante.

El color de la hornaguera es de un negro mas ó menos fuerte, que algunas veces tira al gris: en este caso se esfolia ó abre en pedazos al aire con mas facilidad que la enteramente negra: la hornaguera es opaca, inflamable, ardiendo con mucha llama y humo negro, y un color betuminoso, y á veces de azufre, segun la mayor ó menor cantidad de piritas ferruginosas que contiene. Sometida á una alta temperatura en vasijas cerradas, esperimenta una descomposicion parcial, pues se descomponen las partes gracientas y betuminosas, produciendo gas ácido carbónico, gas hidrógeno sulfurado, y gas hidrógeno-carbonado, y queda en las vasijas un carbon voluminoso y ligero, que se llama coall: este se emplea como el carbon vegetal para las fábricas y usos domésticos: el gas hidrógeno que se desprende, lavado y recogido en grandes gasómetros, es el que sirve para los hermosos alumbrados de las calles de Londres y casas particulares, distribudo por canales y conductos, como quien distribuye las aguas de las fuentes públicas: el peso específico de la hornaguera depende de las materias estrañas que contiene: el término medio es de 1,50: su composicion es variable, y se reputa por la mejor la que está exenta de sulfuros de

hierro y aluminosos, y que solo deja por la total combustion un residuo de 3 á 5 p $\frac{0}{0}$

174. El *liñito* es un cuerpo sólido, opaco, su color varía del negro oscuro al gris terroso, fractura compacta, concoide y á veces resinoide, con untegido muy semejante al de la madera: su peso específico es de 1,20. Por la combustion produce una llama bastante clara acompañada de un olor acre y fétido. Este combustible parece procede de la descomposicion de los árboles, cuyas propiedades varian segun es estado mas ó menos adelantado de esta descomposicion. Se encuentra el liñito en los terrenos secundarios y ternarios, y existe en mayor abundancia á las faldas de estos últimos: se emplea como la hornaguera: se divide en algunas variedades, y el azabache es una de ellas.

175. La *turba* no difiiere del anterior, sino que parece que su formacion es debida á la alteracion de las plantas herbáceas, y así se ve que en su tegído se encuentran yerbas que no están enteramente descompuestas. La turba es morena y alguna vez tira al negro: es muy combustible con llama ó sin ella, cuyo humo espeso se aproxima al de las yerbas secas, resultando un carbon muy ligero: la mejor es la muy compacta, y

se encuentra con abundancia en los paises pantanosos.

176. Se da el nombre de *betun* á diferentes sustancias combustibles, líquidas ó sólidas, fusibles á bajas temperaturas, que esparcen un olor que le es particular (*sui generis*) mas ó menos fuerte: son muy inflamables, dejando un corto residuo carbonoso. Se dividen en seis especies, que son: 1.ª *betun naphta*: 2.ª *asphalto*: 3.ª *retino-asphálltico*: 4.ª *hatchetino*: 5.ª *betun elástico*, y 6.ª *karabeo*.

177. El naphta puro, que tambien llaman aceite de naphta, es un líquido transparente, tirando á amarillento, de un olor fuerte, muy combustible, pues basta aplicar una luz á alguna distancia para que se inflame: se volatiza sin dejar residuo, á menos de que no contenga un poco de asphalto, betun mas sólido: su peso específico es de 8,30. Este betun se encuentra en abundancia en Persia, sobre los bordes del mar Caspio, cerca de Bakon &c.: del terreno que lo contiene se desprenden continuamente vapores inflamables y odoríficos que los habitantes encienden para alumbrarse: se recoge practicando pozos de 30 á 32 pies de profundidad, á 1500 ó 1800 pies del parage en donde salen sus vapores, y el be-

tun se infiltra por las tierras, y se deposita en los pozos: se destila para purificarlo.

Tambien se encuentra este betum en Calabria, Sicilia y en América. En 1802 se encontró un gran manantial de él en Amiano cerca de Palma; de modo que en el dia el alumbrado de esta ciudad es de aceite de naphta.

178. La hatchetina es un betun de un blanco obscuro, y á veces amarillo, de una testura anacarada, y á veces gracienta, opaco, y á veces transparente ó traslucido, muy fusible: cuando se la destila da un producto butiroso, ó como la manteca, de un amarillo que tira al verde: está sin uso en las artes.

179. El *sucino*, el *ambar amarillo* y el *karabeo* son todos betunes de la misma especie: se encuentra generalmente en los terrenos ternarios, y acompaña frecuentemente al liñito en sus minas: entre Coenigsberg y Memel existe en abundancia en las dunas arenosas del mar Baltico. El sucino es de un amarillo particular, y á veces gris blanquecino, de un olor agradable, semitransparente, homogéneo y fractura vidriosa: su dureza lo hace susceptible de un hermoso pulimento: poco soluble en el alcool; pero

despues de fundido se disuelve facilmente en los aceites fijos y volátiles: sometido á la accion del calórico en una retorta, se ablanda, se funde, aumenta de volumen, y produce por la destilacion gran cantidad de ácido sucínico y sustancias grasientas inflamables. Fué el primer cuerpo en que los Griegos reconocieron la electricidad; cuyo nombre le viene de este cuerpo, pues lo llamaban electrus: su peso específico es de 108: sus variedades son sucino compacto, celular, insectífero, estalástico &c.

180. El *grafito* es el carburo de hierro, que otros llaman plombagina: no se conoce mas que una sola especie en la naturaleza; sin embargo algunos han hecho dos subespecies, grafito escamoso y grafito compacto, que es el que tiene mas uso en las artes.

181. Las propidades del grafito compacto son estas: es de un color mas negro que el grafito escamoso, brillo metálico, fractura desigual: su grano fino pasa frecuentemente á tener fractura concoide: cuando se quema arde sin llama y deja un residuo ferruginoso. La plombagina se encuentra mas comunmente en capas diseminadas y empeñada en masas en el granito, en los schitos micaceos y

arcillosos, y en los terrenos de trap y carbon de piedra: se compone segun Berthollet.

Carbon	91
Hierro	9
	100.

La plombagina se hace cocer en aceite, se sierra en pequeños listones, y se construyen lápices de todos tamaños.

LECCION XII.

De los ácidos.

182. Se da el nombre genérico de ácidos á los cuerpos sólidos, líquidos ó gaseosos que tienen un gusto agrio, ó cáustico, que enrogecen la tintura azul del tornasol, que se combinan con la mayor parte de los óxidos metálicos y otras bases salificables, dando lugar á la formacion de un sinnúmero de sales: disultos en agua destilada y sometidos á la accion de la pila galvánica, si no se descomponen, pasan al polo po-

sitivo, y todos, escepto uno, son solubles en ella.

A la creacion de la química pneumática todos los ácidos fueron considerados como el producto esclusivo de la combinacion del oxígeno, con una base ó radical acidificable; pero Berthollet demostró que el hidrógeno podia dar origen á la acidificacion de algunos cuerpos, particularmente combinándose con el azufre, el cloro y el yodo, á los que se distinguen al presente con los nombres de hidro-sulfúrico, hidro-clórico é hidro-ódico, para distinguirlos de los que forman el oxígeno, combinándose con los cuerpos, y de aquellos que resultan de la union de dos acidos, ó de un ácido y otro cuerpo, como son el fluo-bórico, el fluo-silícico, cloriódico &c.

La química ha podido formar ó separar de sus combinaciones muchas especies diferentes de ácidos; pero no corresponde al estudio de la mineralogia sino el tratar de los ácidos que se encuentran en la naturaleza al estado nativo.

183. Estos ácidos son los ácidos bórico, carbónico, sulfúrico, que deben su acidificacion al oxígeno; y los ácidos hidro-clórico, hidro-sulfúrico que la deben al hidrógeno: llamaremos á los prime-

meros ácidos y á los segundos hidrácidos.

184. El ácido bórico fué conocido antiguamente con el nombre de sal sedativa de Homberg, que lo descubrió en 1700, y de sal narcótica de vitriolo: existe libre de toda otra combinacion en un gran número de lagos de Toscana, particularmente en aquellos de Castel-nuovo, Monte-Cerboli, Cherchiajo &c.: tambien se ha encontrado en el crater del Vulcano. El ácido bórico nativo es igual en todo al que se saca por el arte: es sólido en pequeñas agujas chatas, blanco de nacar, pareciéndose á la esperma de ballena, inodoro, sabor un poco ácido, con una punta de amargo y frescura, dejando en el paladar un gusto azucarado, enrogece la tintura del tornasol, fusible y no volatil, poco soluble en el agua, y esparce un olor de almizcle cuando se le echa encima ácido sulfúrico, y no se descompone sino con el potasio y el sodio: su peso específico es de 1,80 cuando está fundido: su composicion es de

Boro	25. 83.
Oxígeno	74. 17.
	100. 00.

185. El ácido carbónico al estado de gas tuvo muchos nombres, siempre confundido con el aire que respiramos, así se llamó aire fijo, mofeta, ácido del aire, de la cal, de la creta &c.; pero el ilustre Lavoisier dió á conocer sus principios constituyentes: al estado libre se encuentra bajo dos estados, gaseoso y nativo: gaseoso se halla en el aire atmosférico en la razon de 1 p %: existe casi puro en muchas cabidades y cuevas de los paises volcánicos, principalmente en Nápoles, en cuyo reino tiene gran fama la cueva llamada del Poro, que contiene constantemente una capa de pie y medio á dos pies de Castilla en su suelo de este gas: así las personas entran con toda seguridad en ella; pero los perros ú otros animales de baja estatura son al momento asfixiados. El ácido carbónico existe tambien disuelto en agua, habiendo algunas que lo contienen en mucha abundancia, como las aguas minerales de Seltz y Pirsmont: este ácido combinado con la cal constituye las piedras calisas, los mármoles, alabastro &c.

El ácido carbónico á la temperatura ordinaria es gaseoso sin color, sabor ácido, olor picante, enrogece la tintura del tornasol, mas pesado que el aire, apa-

ga los cuerpos en combustion, asfixia los animales que lo respiran; soluble en el agua, á 15.° disuelve un volumen igual al suyo de ácido, y con alguna presion disuelve hasta 6 volúmenes: el fluido eléctrico descompone el ácido carbónico, convirtiéndole en oxído de carbono y desprendimiento de gas oxígeno. Peso específico 1,51; su composicion=

Carbono	27, 67.
Oxígeno	72, 33.
	100, 00.

Esta composicion, segun los esperimentos de Gay Luisal, es igual á un volumen de vapor de carbono, y un volumen de oxígeno, resultando un volumen de gas ácido carbónico.

186. El ácido sulfúrico se conoce en el comercio con los nombres de aceite de vitriolo ó de ácido vitriólico. Por mucho tiempo se ha dudado de la existencia del ácido sulfúrico en la naturaleza; pero Baldassiní le encontró sólido en 1776 en una gruta de la montaña Ammiata cerca de los Baños de S. Felipe, cristalizado en prismas exáedros, termi-

nados tambien por pirámides exáedros: despues acá se ha encontrado en varias aguas termales, y Silliman ha visto un arroyuelo de este ácido en la isla de Java.

El ácido sulfúrico á la temperatura ordinaria es líquido, sin color ni olor, fuertemente ácido, su consistencia es como la del aceite muy cáustico, se mezcla en todas proporciones con el agua con un gran desprendimiento de calórico; pero si se toma una parte de ácido y 4 de hielo, sucede que la masa se enfria y se prcduce un frio de 20.° debajo de de cero. Este ácido desorganiza todos los cuerpos vegetales y animales, carbonizándolos como si fuera el fuego: cuando está muy concentrado no hierve sino á los 306.° del termómetro, y estendido en agua hierve á mas bajas temperaturas. La pila de Votta lo descompone, pasando el oxígeno al polo positivo y el azufre al negativo: su peso específico es de 1,85, que equivale á 66.° del arcómetro de Beaumé: su composicion es-

Azufre..................	100,00.
Oxígeno	146,43.
	246,43.

187. El ácido hidro-clórico fué descubierto por Glaubero, y largo tiempo considerado por los químicos como un cuerpo simple, hasta que los Sres. Gay-Lussac y Thernard hicieron conocer su naturaleza; pero á pesar de sus esperimentos, Bercelius y David insisten en no mirarlo sino como *sui generis.*

Este ácido existe en gran cantidad en la naturaleza al estado de sal, esto es, al de cloruro: se encuentra al estado de hidro-clórico libre en las aguas de algunos lagos situados cerca de los volcanes, así como en las del rio Vinagre. Este ácido puro es gaseoso, sin color, olor vivo estimulante, esparciendo vapores blanquecinos debidos á la afinidad que tiene con la humedad armosférica, su sabor muy ácido, apaga los cuerpos en combustion, se liquida por una fuerte presion, ó por una baja temperatura. David ha liquidado este gas á 50.° bajo cero: la chispa eléctrica lo descompone

en cloro é hidrógeno: es tan soluble en el agua que á la temperatura de 20.° y bajo la presion de 28 pulgadas del barómetro absorve 463 veces su volumen, y en este estado es como se conserva en los laboratorios químicos. El ácido hidroclórico del comercio es de un color amarillento, lo que depende de un poco de cloro ú otros ácidos que tiene en disolucion: le siguen llamando ácido muriático ó espíritu de sal marina: su peso específico es de 1,24: su composicion en peso es de-

Cloro	36.
Hodrógeno	1.

ó lo que es lo mismo, un volumen de cloro y uno de hidrógeno, formando dos volúmenes de ácido.

188. El ácido hidro-sulfúrico se llamó anteriormente gas hidrógeno sulfurado; pero en 1794 Berthollet decubrió sus proriedades ácidas, y demostró que el hidrógeno en esta acidificacion hacía el mismo efecto que en otras el oxígeno.

Este ácido se encuentra al estado salino y al de libre, en una clase particular de aguas minerales llamadas sulfurosas, cuya descripcion daremos mas adelante. Se des-

prende tambien de los fangos de las marismas y otros lugares cenagosos en que se putrefacen algunas substancias vegetales y animales.

El ácido hidro-sulfúrico es gaseoso sin color, sabor y olor como de huevos corrompidos, inflamable, apaga los cuerpos en combustion: se liquida por una fuerte presion ó por una baja temperatura: se descompone con la chispa eléctrica que separa el hidrógeno y el azufre: el agua absorve mas de tres veces su volúmen, turbándose el líquido por una pequeña porcion de ácido que se descompone, quedando el azufre en suspension: una mezcla de un volumen de estegas, y 1,5 de gas oxígeno detona con fuerza, y produce agua y gas ácido sulfuroso: su peso específico es de 1,19: su composicion es de-

Azufre................	100,00.
Hidrógeno.........	6.13.
	106.13.

ó lo que es lo mismo un volumen de vapor de azufre y un volumen de hidrógeno condensados en un solo volumen: es uno de los gases mas deletereos que se conocen.

LECCION XIII.

De las sales ó substancias salinas.

189. La mayor parte de los óxidos metálicos y algunas otras bases son suceptibles de combinarse con los ácidos, y de formar numerosos compuestos que han recibido el nombre general de sales.

190. Cuando un ácido y un óxido se combinan, se neutralizan en totalidad ó en parte segun la cantidad relativa de uno y otro cuerpo, ó en otros términos, cuando sus propiedades características se hacen nulas ó pierden de su fuerza, resultarán naturalmente tres grandes divisiones ó clasificaciones en las sales, unas serán neutras, otras con esceso de base, y otras con esceso de ácido.

191. Se dice que una sal tiene esceso de ácido cuando sobresale este en la combinacion, y enrojece la tintura del tornasol. Se dice al contrario que está la sal con esceso de base cuando enverdece el jarabe de violetas; y en fin, se dice que es neutra cuando el ácido y la base que la forman pierden sus propiedades particulares, en cuyo caso no enrojece la tintura

del tornasol, ni enverdece el citado jarabe de violetas. (1)

192 Segun el cálculo de las combinaciones binarias, ternarias y cuaternarias que resultan de los cuerpos simples, se pueden formar hasta mas de mil sales; pero artificiosamente se han hecho en los laboratorios hasta unas 300; mientras en la naturaleza solo se han encontrado fósiles ó minerales 59, que son 12 sulfatos, 11 subcarbonatos, 8 subfosfatos, 5 hidrocloratos, 5 arseniatos, 3 nitratos, 3 fluatos, 3 columbiatos, 2 tungstatos, 2 boratos, 2 hidrosulfatos, 1 hidriodato, 1 cromato, y 1 moliddato.

193. Las que se encuentran con mas abundancia son los subcarbonatos de sal que constituyen la creta, todas las piedras calisas, los mármoles &c. La sal marina que se encuentra en la enorme masa de las aguas del mar, y otros manantiales, y en masas sólidas en el seno de la tierra: el subfosfato de cal que entra por mitad en

(1) *Este método de clasificar la saturacion de las sales, no está al abrigo de fuertes objeciones; pero no podemos en estos elementos entrar en el pormenor de esta cuestion, y el que quiera enterarse á fondo puede consultarla Estática química de Berthollet.*

la composicion de los huesos animales, y en canteras, como sucede á la villa de Logrosan en Estremadura, que está construida sobre una montaña de dicha sal.

194. Nosotros llamaremos familia de las sales la combinacion de un determinado ácido, con los diferentes óxidos ó bases, y de aquí resultarán tantas familias como ácidos se conozcan: asi las familias serán los subcarbonatos, los sulfatos, los fosfatos, los nitratos &c.

195. Las propiedades físicas de las sales dependen del estado que afectan en las formas que pueden tomar en su color, en su sabor, en su peso específico, y en la cohesion que tienen á la temperatura ordinaria: el estado mas comun de las sales es de ser sólidas esceptuando el fluato de silicium y el subborato de amoníaco. Todas las sales son susceptibles de afectar formas regulares que constituyen los cristales que las distingue unas de las otras, pasando frecuentemente del estado gaseoso al de líquido, y de este al de sólido.

196. Siempre que una sal resulta de la combinacion de un ácido y de un óxido que no tiene color, la sal es blanca: no sucede lo mismo cuando el óxido ó el ácido lo tienen; entonces casi siempre el color de la sal es el que tiene el óxido: asi es que

hay sales verdes, amarillas, azuladas, rojas, &c.

197. Muy pocas son las sales que tengan olor á la temperatura ordinaria atmosférica: estas son aquellas que se volatilizan á dicha temperatura, que son el subcarbonato de amoníaco, el flu-borato de amoníaco y el fluato de silicium ó silicea.

198. Todas las sales indisolubles en el agua son insípidas: las que se disuelven en el agua son todas mas ó menos sápidas: se observa que todas aquellas que tienen por base un mismo óxido tienen un sabor muy análogo, y que este sabor es tanto mas notable cuanto son mas solubles.

199. Todas las sales tienen un peso específico, mayor que el del agua destilada, esceptuando el fluato ácido de silicea. Son tanto mas pesadas cuanto contienen mas cantidad de óxido, y cuanto el metal de que se forma es tambien de los de mas peso: en el caso de que el ácido de la sal es de naturaleza metálica, es solo cuando contribuye á aumentar considerablemente el peso específico de las sales.

200. La cohesion varía singularmente en las sales, y contribuye tambien mucho á variar las propiedades características de ellas, pues debemos tener presente que la cohesion se opone constantemente á la se-

paracion de las moléculas integrantes.

201. Todas las sales de un mismo género, y al mismo grado de saturacion están compuestas de tal modo, que la cantidad del oxígeno de la base es siempre proporcional á la cantidad del ácido, y en la mayor parte de ellas la cantidad del oxígeno de la base es tambien proporcional á la cantidad de oxígeno que acidifica el ácido: de lo que se infiere, que si las sales de un mismo género, y al mismo grado de saturacion están formadas de cierta cantidad de ácido y de óxido, las bases salificables que se combinan con un ácido para formar un género de sal, deben guardar la misma razon que aquellas que se unen á otro ácido para formar otro género de sal, y recíprocamente. Las consecuencias que resultan de estas leyes descubiertas por Berzelius, son de la mayor importancia para el analisis de las sales, tanto minerales como artificiales: en efecto, la esperiencia prueba que en los subcarbonatos el ácido carbónico contiene dos veces tanto oxígeno que el óxido, que en los carbonatos neutros el ácido contiene cuatro veces tanto oxígeno como el óxido, y asi de las demas sales.

202. No corresponde á la mineralo-

gia el estudiar todas las propiedades químicas de las sales, que son muy estensas; y solo trataremos de la accion del agua al estado de líquida, al de sólida, al de gas ó vapor sobre las sales, cuyo conocimiento es de suma importancia para los jóvenes mineralogistas; de la accion del aire y de la accion del calórico.

203. Entre las sales conocidas las unas son solubles en un peso de agua menor que el suyo, otras no se disuelven sino en 1, 2, 3, 4, &c. veces su pesa de agua líquida, y hay algunas que necesitan muchos centenares de su peso para disolverse: la solubilidad depende evidentemente de su afinidad con el agua, y de su cohesion, estando en razon directa de la primera, é inversa de la segunda. En consecuencia se pueden establecer las tres reglas siguientes: 1.ª Todas las sales que resultan de la combinacion de la potasa, de la sosa y del amoníaco con un ácido, son muy solubles, porque las tres bases son solubles, y que los ácidos son tambien mas ó menes solubles. 2.ª Todas las sales en que el ácido predomina son solubles por la misma razon, aun cuando sus bases sean insolubles. 3.ª Todas las sales con esceso de base son insolubles, ó poco solubles cuando dichas

bases poseen estas dos últimas propiedades.

204. Hablando generalmente, las sales son mas solubles en el agua caliente á un cierto grado de calor, que en el agua fria, siendo á veces la diferencia muy considerable: solo la sal marina hace escepcion á esta regla: se saca un gran partido de esta propiedad para obtener por el refriamiento grandes y hermosos cristales.

205. Cuando se mezcla hielo machacado ó nieve con una sal soluble, se funden recíprocamente, dando lugar á una disolucion mas ó menos concentrada, y á un frio tanto mas considerable, cuanto la disolucion es mas pronta: este efecto depende de la afinidad recíproca de sal y del agua, y á la propiedad que tienen todos los cuerpos de absolver una cantidad de calórico, para pasar del estado sólido al de líquido; de lo que se infiere que las sales delicuescentes deben producir mas frio que aquellas que lo son menos. Con estas mezclas frigoríficas se producen frios de 50 grados bajo de cero.

206. Las sales muy solubles espuestas al aire húmedo atraen la humedad y se liquidan: otras al contrario ceden al aire en totalidad ó en parte sus aguas de cris-

talizacion, pierden su transparencia y se desmoronan, reduciéndose á veces á polvo: á las primeras se llaman sales delicuensentes, y á las segundas sales aflorecentes.

207. Todas las sales que contienen mucha agua de cristalizacion entran en fusion al calor del agua hirviendo: aquellas que no contienen bastante agua de cristalizacion para esperimentar la fusion acuosa evaporándose el agua, rompe las partes salinas que se oponen á su paso, y las proyecta con mas ó menos fuerza en el aire, produciendo un chisporrateo sensible, y entonces se dice que estas sales decrepitan, asi como sucede con la sal marina. Cuando las sales han perdido su agua de cristalizacion y se continua calentándolas, esperimentan la fusion íguea, con tal que no se descompongan: tambien hay algunas que se subliman, como sucede á la mayor parte de las sales amonicales cuando el ácido que las forma es gaseoso. No nos entenderemos mas sobre estas propiedades, y pasaremos á la descripcion de algunos géneros ó familias de las sales, siguiendo el órden alfabético para mayor claridad.

208. *Arseniatos*: estas sales se descomponen facilmente con el carbon á una

elevada temperatura, despidiendo un olor de ajo: los mismos fenómenos se verifican con el ácido sulfúrico, tanto mas fácilmente, cuanto el sulfato que se forma es menos soluble: la proporcion del oxígeno del óxido en los arseniatos es á la del ácido como 2:5: y la del óxido al del ácido como 1:7,20: se encuentran en la naturaleza siete arseniatos; pero divididos en muchas especies y variedades.

209. El arseniato de plomo es de un color amarillo, cristaliza em prismas exáedros regulares, y tambien se encuentra al estado fibroso ó terroso: su peso específico es de 5,6: su composicion es-

Acido arsénico	34.
Oxido de plomo	66.
	100.

210. El arseniato de cobalto es uno de los minerales mas esparcidos en la naturaleza; acompaña todas las minas de este metal, como tambien las de plata, cobre y otras: el color de este arseniato es rosado ó violado: se encuentra bajo diferentes formas, ya polvurento, ya en pequeños prismas achatados, partien-

do de un centro comun, ya aciculario &c.
Su composicion es-

Acido arsénico	41.
Oxido de cobalto	40.
Agua	19.
	100.

211. Los carbonatos componen una familia sumamente numerosa, y se divide en dos grandes géneros, que son los carbonatos simples, y los carbonatos dobles ó múltiples. Los carbonatos simples están formados del ácido carbónico combinado con las bases salificables; este ácido es susceptible de combinarse con ellas, formando carbonatos neutros y subcarbonatos: los primeros son casi siempre producidos por el arte; pero los segundos están abundantemente esparcidos por la superficie del globo, formando gran parte de las montañas, las piedras calizas, los mármoles &c.: estos subcarbonatos, esceptuando los de bárita, lithinio, potasa y sosa, se descomponen fácilmente por medio del fuego, y lo mismo por todos los ácidos, resultando una viva efervescencia debida al gas ácido

carbónico que se desprende. Son casi todos insolubles en el agua.

La composicion de estos carbonatos es tal, que el óxido con el ácido está en la razon de 1:2,73, y el oxígeno de este con el del óxido en la de 1:2: por este medio se puede reconocer la composicion de cualquiera sal de este género, dado el óxido que le sirve de base: la cristalizacion mas general que afectan los cristales de las sales de esta familia es el romboedro ó el prisma romboidal, y la composicion atomística es 2 átomos de ácido y 1 de óxido: se descomponen tambien por los álcalis, precipitándose los óxidos de las otras cuatro secciones.

212. El subcarbonato de cal es la subsal mas abundante del reino mineral: ademas de las montañas calizas, constituye los mármoles, las cretas, los alabastros, muchos productos orosánicos, como son los corales, las conchas de ostras, las de perlas, los huesos de los animales &c. El subcarbonato de cal se encuentra tambien en hermosos cristales, ofreciendo tantas variedades, que pasan de 600 las descubiertas por Haüy y otros naturalistas: generalmente es blanco, y los que tienen color depende de algunos óxidos metálicos que contienen: los cristales calizos se distin-

guen de los de cuarzo porque estos dan chispas con el acero, mientras los primeros se desmoronan.

El subcarbonato de cal espuesto á la accion del fuego abandona el ácido, quedándose la cal pura: son casi insolubles en el agua, y hacen esfervescencia con los ácidos, desprendiéndose el gas ácido carbónico, y resultando sales formadas con el ácido empleado y la cal: el ácido oxálico ó el oxalato de amoníaco descompone todas las sales solubles de cal, resultando un precipitado de oxalato de cal: la composicion del subcarbonato de cal es.

Cal ú óxido de calcio	56.
Acido carbónico	44.
	100.

213. Son tan numerosas las secciones, las especies, subespecies y variedades con que los mineralogistas han dividido el subcarbonato, que seria preciso un grueso volumen para tratar particularmente de todas ellas: el solo subcarbonato de cal de forma primitiva romboidal de Haüy ó el espato calcáreo, como se llamaba anteriormente, tiene infinitas variedades do-

bidas á sus formas regulares, á sus diversos colores, y á sus imperfectas cristalizaciones.

214. Los mármoles corresponden á la variedad del subcarbonato amórfeo, ó de una cristalizacion imperfecta, esto es, en masa de un grano mas ó menos fino. Nadie ignora que los mismos mármoles ofrecen variedades infinitas, tanto por sus colores, su betas, sus mezclas, como por la ausencia ó presencia de los destrozos de varias sustancias vegetales y animales: los marmolistas han multiplicado de tal modo las denominaciones que han dado á los mármoles, que seria un relato de confusiones si emprendiéramos descubrirlas todas, y solo nos limitaremos á decir que las espresadas denominaciones se pueden reducir á cuatro grandes divisiones, que son: 1.a *mármoles simples*: 2.a *mármoles brechas*: 3.a *mármoles compuestos*: 4.a *mármoles lumachelos ó caracoleados.*

215. Los mármoles forman bancos á veces de inmensas dimensiones, se encuentran en los terrenos primitivos, en los intermediarios, en los secundarios &c.: el mármol mas estimado de los antiguos griegos era el que sacaban de las canteras de la isla de Paros: este era su mármol estatuario: en el dia los artífices europeos

emplean con preferencia á todos el de Carraza en Italia. España tambien posee algunas buenas canteras de mármoles coloreados, particularmente en las Alpujarras, en las vertientes del Guadarrama y en los Pirineos.

216. Se da el nombre genérico de alabastro á dos sales calcáreas bien diferente la una de la otra: la una que es el verdadero alabastro de los antiguos, y que tiene un color amarillento claro, es un verdadero carbonato de cal: el otro que es blando y blanco es un hidro-sulfato calcáreo conocido con el nombre de alabastrino, para distinguirlo del anterior, que algunos llaman mármol onix. El alabastro que se distingue con el nombre de oriental ó antiguo, es blanco con un hermoso matíz amarillo semitransparente, con unas venas lechosas: los antiguos le estraian de una montaña al occidente del mar Rojo: en España existe una cantera de este alabastro entre Alicante y Valencia. Hay otra especie inferior de alabastro que se encuentra en las cabernas de las rocas carcáreas, estaláctico y estalagmítico, pero es de poco uso.

217. La aragonita es un sub-carbonato de cal, que Haüy llama prismático por sus hermosas cristalizaciones: se encon-

tró la primera vez en Aragon, y despues en los Pirineos empeñado en el gigso: su color es gris verdoso ó de perla, y en el centro de un azul violeta: no se ha encontrado sino cristalizado en exaedros con dos caras opuestas mas anchas: raya el espato calcáreo, es muy quebradizo, fractura doble, la una paralela al eje del cristal, y la otra formando con él un ángulo de 116.° : su peso específico es de 2,95 : su composicion es-

Cal	54, 5.
Acido carbónico	41, 5.
Agua	3, 5.
Pérdida	0. 5.
	100, 0.

218. Los hidro-cloratos eran las sales que se llamaban muriatos, y ahora hidro-cloratos: se componen de ácido hidro-clorico; unido á una base ú óxido se descomponen al frio fácilmente por medio del ácido sulfúrico, y cuando caliente, por el ácido arsénico y fosfórico: muy disolubles en el agua; no se encuentran mas de cinco en la naturaleza.

219. El hidro-clorato de amoníaco se

conoce en el comercio con el nombre de sal amoníaco: se divide en dos especies, la una nativa volcánica, y la otra nativa concoidal: la primera es de un color blanco tirando al amarillo ó al gris, cae en eflorecencia, su cristalizacion el octáedro, ó el prisma retangular de cuatro caras, ó en cubos truncados sobre los azistas, su fractura brillante, y se verifica en el sentido del octáedro, es mas dura que el talco, ductil y elástica, sabor acerbo y urinoso, volatil, y desprende el amoníaco cuando se tritura con la cal húmemeda: su peso específico es de 1,5: su composicion es:

Acido hidro-clórico	69.
Amoníaco	31.
	100.

La sal amoníaco concoide no es tan pura como la anterior: se encuestaa en pedazos angulosos, y acompaña á las capas de arcilla en las minas de azufre: segun el análisis de Klaproth, ademas del hidro-clorato de amoníaco contiene 0,5 de hidro-clorato de sosa y 2,5 de sulfato de amoníaco.

220. El hidro-clorato de cobre se conocia antes con el nombre de atakamito: se encuentra en el Perú en la provincia de Rarapacá en filones, teniendo el cuarzo por ganga: es de un verde oscuro tirando al azul: estítica, atrae la humedad del aire: cristaliza en pequeñas agujas prismáticas romboidales, formando á veces octáedros coniformes: tambien se le encuentra al estado granulento y en polvos muy solubles en el agua; algunas gotas de ácido hidro-clórico dan á la disolucion un color verde prado: su peso específico es es de 4,43: su composicion es-

Acido hidro-clorico....	12.
Oxido de cobre..........	72.
Agua...........................	16.
	100.

221. La familia de los *nitratos* son las sales que resultan de la combinacion del ácido nítrico con las bases salificables: todas se descomponen con el calórico, y la base queda en libertad desprendiéndose gas oxígeno, gas azoe, gas deutoóxido de azoe y gas nitroso: los ácidos sulfúrico, arsénico y fosfórico des-

prenden el ácido nítrico al estado de gas: la composicion de estas sales es tal que el oxígeno del óxido es al del ácido como 1:5: y á la cantidad de ácido como 1:6,77.

222. El nitrato de cal es una sal que existe con abundancia en los escombros calizos de los antiguos edificios, en los polvos calizos de los caminos, en las ruinas de las murallas &c., efloreciéndose á veces en las superficies de ellas en pequeñas agujas como las barbas de las plumas: es blanco, sin olor, sabor acre, muy delicuescente, soluble á la temperatura ordinaria en su peso de agua, insoluble en el alcool, acompaña al nitrato de potasa, cristaliza en prismas exáedros regulares: su composicion-

Acido nítrico	65.
Oxido de calcio	35.
	100.

223. El nitrato de potasa se conoce, hace mucho tiempo, con los nombres de *salitre*, y de sal de *nitro* cuando muy pura: es de un color blanco y de un sabor fresco y picante: cristaliza en largos pris-

mas de 6 caras ó exagonales terminados en vértices diedros, y á veces se unen de modo, que forman canales ó estrias semitrasparentes é inalterables al aire: esta sal se funde con un calor moderado de 340°, resultando lo que se llama *sal prunela* y *cristal mineral*: el color rojo la descompone, arde rápidamente desprendiéndose lo que es oxígeno, azoe y nitroso: es mucho mas soluble en el agua caliente que en la fria, cuya propiedad facilita la estracion: su composicion es—

Acido nítrico......	53. 55.
Potasa................	46. 45.
	100. 00.

224. Se forma naturalmente en lugares en donde se reunen las condiciones siguientes: 1.a escombros de substancias animales: 2.a una base alcalina como la potasa, ó esta mezclada con la cal: 3.a una atmósfera sombría y húmeda: 4.a una circulacion constante de aire atmosférico; y 5.a una temperatura de 15 á 25° de Reaumur: el Sol no tiene influencia directa sobre la formacion del salitre, como se creia antiguamente.

El arte de procurarse el salitre no es el mismo en todas partes. Cuando el salitre se encuentra en gran abundancia en las tierras y polvos, basta sacar legias por medio del agua, y cocerlas en calderas cónicas de cobre; pero cuando al contrario las tierras son pobres, hay que valerse de escombros de viejos edificios que abundan en nitratos calizos, y transformarlos en salitre por medio de la potasa, como sucede en algunas partes de Francia, en Sajonia, en Prusia y Austria, que se valen de salitrerías artificiales que benefician cada cuatro ó cinco años.

225. Desde la invencion de la pólvora se consumen inmensas cantidades de esta sal: de la misma se saca el ácido nítrico ó agua fuerte: quemándola con el azufre en cámaras de plomo, se obtiene el ácido sulfúrico: con ella se preparan varios compuestos conocidos bajo diferentes nombres: 1.° el hígado de antimonio: 2.° el crocus metalorum: 3.° el antimonio diaforético lavado, y no lavado; y 4.° el fundente de Rotron. En la metalúrjica se emplea para quemar el azufre y el arsénico que mineralizan los metales, y por último se usa en la fusion de los cristales finos.

226. Hace pocos años que el nitrato

de Sosa se ha encontrado nativo en el Perú cerca del puerto de Iguigue, costa de Chile, en los desiertos arenosos de Tarapacá y Átacamá, formando capas mas ó menos espesas en una estension de mas de 50 leguas cuadradas, cubiertas de otra capa poco espesa de arcilla arenosa sin trazas de vejetacion: se ha encontrado recientemente en un terreno arenoso cerca de Cádiz: el nitrato de Sosa es blanco, de un sabor fresco, amargo y picante, soluble en tres veces su peso de agua á 15.°: cristaliza en prismas romboidales, conteniendo alguna agua de cristalizacion: su peso específico es de 2,10: su composicion es de--

Acido nítrico.....	63. 36.
Sosa....................	36. 64.
	100. 00.

En Lima, en la costa de Chile y en todo el Perú no se emplea otro salitre que el que resulta de la transformacion del nitrato de sosa en nitrato de potasa; lo que se consigue por medio de las legías de cenizas de un arbusto que llaman giganton: la gran factoría de esta trans-

formacion está establecida en la Concepcion de Penco.

227. Los mineralogistas modernos han dado el nombre de silicetos á unas especies de sales que resultan de la combinacion de la silice considerada como un ácido con cualquiera otro cuerpo: los silicetos por la naturaleza y la proporcion de sus bases constituyen como unas 100 especies diferentes de minerales, comprendiendo en ellos la mayor parte de piedras preciosas y arcillas: los han dividido en dos géneros, y en varias secciones: el primer género comprende los silicetos aluminosos, y el segundo los no aluminosos. (1)

228. Los acidos fuertes obran poderosamente sobre los silicetos simples aluminosos, particularmente ayudados por el calórico, y separan la silice que no disuelven: los álcalis producen en las soluciones un precipitado gelatinoso que es un hidrato aluminoso.

229. El allofano ó el riemanito es una

---

(1) *Como en estas lecciones elementales no seria posible hablar en particular de todas las especies de estos dos géneros, la tabla número 1.º, puesta al fin, que espresa los nombres de cada especie, facilitará el estudio de la mineralogia.*

piedra ó sal que se descubrió en los bosques de Thuringe en una capa de granovache schistoso en masas ó formas imitativas, de color azul y algunas vecer verde ó blanquecino: brillo de vidrio, transparente sobre los bordes, muy quebradizo, fractura concoide imperfecta, peso específico 1,89: su composicion es-

Silice	21, 92.
Alúmina	30, 20.
Cal	0, 73.
Sulfato de cal	0, 50.
Carbonato de cobre	3, 05.
Hidrato de hierro	0, 27.
Agua	43, 33.
	100, 00.

230. El cianito ó el distheno de Haüy se ha encontrado en el granito y en el eschisto micáceo de las montañas primitivas en el San Gotan, y algunos otros lugares de Europa y América: se divide en algunas variedades en razon de hallarse en masa, en concreciones; bacilario, fibroso, en cristales exagonales, octáedros, decáedros &c.: es brillante nacarado y estriado: su color azulado pasando

al gris verdoso, es transparente, fractura ductil, idioléctrico al estado puro: adquiere la electricidad resinosa por el frotamiento; y algunos otros cristales la vitrea: peso específico 3,30: su composicion-

Silice	43, 0.
Alúmina	55, 5.
Hierro	5, 5.
Frasas de potasa	„ „
Pérdida	1. „
	100, 0.

231. El andalucita se ha encontrado por la primera vez en Andalucía, y posteriormente en el eschisto micacio del condado de Wicklowyen en la isla de Unst: se halla en masa ó cristalizado en prismas rectangulares, aproximando al romboide, la estructura prisma es laminosa, y las aristas paralelas á las caras, su color es rosa mas ó menos subido, trasparente quebradizo, raya al cuarzo, infusible al soplete, su peso específico 3,165: su composicion-

Silice	32.
Alúmina	32.
Potasa	8..
Oxidó de hierro	2.
Pérdida	6.
	100.

232. Despues del carbonato calcáreo el feld espato es uno de los minerales mas abundantemente esparcidos en la naturaleza: es una de las partes constituyentes de los granitos, de los sienitos de muchos pórfiros, formando muchas rocas primitivas y ternarias: se le encuentra frecuentemente cristalizado en prismas exáedros ó decáedros terminando por vértices irregulares: cristalizacion primitiva es un paralelópido oblícuo irregular: los mas perfectos y hermosos nos vienen de Suiza, Francia y Siberia: se distinguen en gran número de subespecies de feld-espato: el que se llama comun se emplea con el nombre de petunze para las fábricas de la porcelana: es blanco azulado, rojo claro, verde &c.: cuando está con betas de diferentes colores se llama feld-espato aventurino:

cuando es verde se conoce con el nombre de piedra de las amazonas.

El feld-espato tiene una fractura triple, esto es, en tres planos naturales, brillo mas anacarado que vidrioso, trasparente sobre los bordes, menos duro que el cuarzo, quebradizo, se funde al soplete, produciendo un vidrio semitrasparente: su peso específico es de 2,57: las composiciones del verde y del rojo son las siguientes—

	Verde.	Rojo.
Silice	60, 83.	66, 75.
Alúmina	17, 02.	17, 50.
Cal	3, 00.	01, 25.
Potasa	13, 00.	12, 00.
Oxido de hierro	1, 00.	0. 75.
Pérdidas	5, 15.	1, 75.
	100, 00.	100, 00.

Esta especie de feld-espato se divide en cinco subespecies que son el de cal, el compacto, el de potasa, el vitroso y el de sosa.

233. Estas sales de la familia de los sulfatos se componen de la combinacion

del ácido sulfúrico, y de una base ú óxido: todas, á escepcion del sulfato de magnesia, y de los formados con los óxidos metálicos de la 2.a seccion, se descomponen á un grado de calor mas ó menos elevado: se descomponen tambien ayudados del calor por los óxidos bórico y fosfático: la mayor parte de los sulfatos son solubles en el agua, otros son pocos solubles, y algunos son insolubles: el grado de afinidad de las bases por el ácido sulfúrico es como sigue—

Barita.	Potasa.
Estronciana.	Sosa.
Lithenio.	Amoníaco.
Cal.	Magnesia &c.

En los sulfatos neutros el oxígeno del óxido es al del ácido como 2:10: esta familia la han dividido los mineralogistas en dos géneros: sulfatos simples, y sulfatos de noble base en varias especies y subespecies.

234. El ácido sulfúrico es susceptible de combinarse con algunas bases, particularmente con la alúmina en diversas proporciones, dando origen á diversas sales, á quienes los mineralogistas han dado diferentes nombres: estas sales son por lo

comun disolubles en el agua, adquiriendo un sabor acerbo astringente, y como dulce: el amoníaco precipita una parte de la alúmina, y aun á cierta temperatura pierden una parte de su ácido sulfúrico.

235. El wersterita es una sal blanca: se encuentra en pedazos ó fracmentos ariñonada, ó compacta, raspando la lengua, é insoluble en el agua: su peso específico es de 1,66: su composicion es de—

Acido sulfúrico	23.
Alumina	30.
Agua	47.
	100.

236. El alumbre ó base de alúmina y de potasa es una sal natural que tambien se hace artificialmente: es blanca, sin olor, de un sabor astringente, enrogece la tintura de tornasol, es soluble en el agua hirviendo, y en 15 veces su peso de agua á 15.° : cristaliza en octáedros, que son dos pirámides cuadrangulares unidas por sus bases: algunas veces sus cristales son cúbicos, espuesta á un calor algo superior al del agua hirviendo, cuando esperimenta la fusion acuosa, y si eleva

la temperatura pierde su agua de cristalizacion, aumenta de volumen, se hace muy ligera, y en farmacia toma el nombre de alumbre calcinado: su composicion es—

Acido sulfúrico	33.
Alumina	11.
Potasa	10.
Agua	46.
	100.

337. Se encuentra natural en las inmediaciones de los terrenos volcánicos, particularmente en la Solfotara en Italia, en Tolfa cerca de Civita-Vecchia y en Piombino: en estos parages se estrae de una mina pedragosa compacta; pero en Lieja se hace artificialmente, poniendo en contacto las materias que la producen: la mas estimada es la de Roma por su pureza, y sin embargo contiene $\frac{1}{2200}$ de sulfato de hierro.

238. Son muchos los usos que tiene: los tintoreros la emplean para fijar los colores solubles: se emplea para blanquear el cebo y las pastas del papel: sir-

ve para preservar la peletería de la polilla: en medicina se usa al enterior como astringente, y al esterior calcinada como escarróstica.

239. El sulfato de barita es una sal que conocen los mineralogistas con los nombres de baritino y de espato pesado y cuando está pura es blanca sin olor, insípida, insoluble, decrepita al fuego, entra en fusion á una alta temperatura reducida á polvos, y triturada con un poco de harina y agua, calcinada esta pasta, se hace luminosa en la oscuridad, y constituye lo que se llama el fósforo de Boloña: el peso específico de este sulfato es de 4,7 : su composicion—

Acido sulfúrico	34..
Barita	66..
	100.

Se divide en muchas variedades por sus colores, que cuando no es pura varía, habiéndola roja, gris, azulada &c., por su estructura, por sus formas &c.

240. Esta sal existe con abundancia en diferentes partes del globo en masas fibrosas, en tabletillas, en granos, en es-

talatitas y en octáedros cuniformes: el sulfato de barita no constituye nunca montañas considerables; siempre se encuentra en filones ó vetas, en las primitivas y secundarias : tambien se encuentra formando la ganga de lasminas de plata, de antimonio de cobre &c.

241. Los mineralogistas distinguen dos especies de sulfato de cal, el uno hidratado, y el otro no hidratado; el primero constituye los gipsos, el yeso, las piedras yesosas, las selenitas &c., y el segundo el mineral que llaman karstenita.

242. El sulfato de cal hidratado parece que pertenece mas bien á los terrenos ternarios que á los primitivos, cubriendo fuertemente los secundarios en donde existe, y formando grandes depósitos y capas intercaladas con bases calisas: este sulfato se encuentra tambien en tabletas de diferentes tamaños y figuras con caras parelógramas oblicuángulas, que deriban del prisma del mismo género; cuyos ángulos son 113.° y 67.°: es una sal sin olor, sin sabor, soluble en 480 partes de agua, decrepita por el fuego, pierde su trasparencia, y pierde su agua de cristalizacion: con esta operacion blanquea y se apodera de una mayor porcion de agua que solidi-

fica: sus colores mas comunes son gris blanquecino, azulado, amarillento y rogizo: su peso específico es de 2,31: su composicion es de—

Acido sufúrico	33.
Cal	46.
Agua	21.
	160.

El sulfato de cal hidratado ofrece un gran número de variedades, tanto por sus formas como por sus colores, estructura y composicion; hay dos variedades, cuyos cristales son regulares, que han recibido dos nombres particulares, el uno es el trapesiano y el otro el equivalente, que es un prisma de seis caras terminado en un vértice piramidal de cuatro lados, mas ó menos modificados: los cristales no son siempre de una misma especie, y se ven reuniones de los trapesianos y equivalentes al mismo tiempo: esta especie de sulfato se divide en sietes subespecies, que son cal sulfatada, comun, gypso compacto, gypso terroso, gypso espático, selenita, gypso laminoso ó escamoso, gypso compacto y gypso granulento.

243. El sulfato de hierro se conocia antiguamente con los nombres de vitriolo verde, vitriolo de marte, y mas modernamente con el de caparrosa verde: por todas partes donde se encuentran piritas ferruginosas en contacto con el aire, se encuentra el proto-sulfato de hierro eflorecente, que en breve pasa á ser dento y trito sulfato de hierro; y asi sucede que estas sales se hallan frecuentemente unidas: los cristales del proto sulfato son de un color verde esmeralda, trasparentes en prismas romboidales, cuyas caras son rombos, y sus ángulos el mayor de 98.° 37, y el menor de 80.° 23, su sabor estíptica y ferruginosa, enrogece la tintura del tornasol, se disuelve en tres veces su peso de agua fria, y se precipita en negro por el ácido agállico: espuesto al aire se convierte en polvo amarillento que pasa al rojo, reduciéndose á un dento-sulfato de hierro: espuesto á la accion del fuego pierde su agua de cristalizacion, y á una temperatura muy elevada su ácido sulfúrico: su peso específico es de 1,84: su composicion es—

Acido sulfúrico.............	28, 9.
Proto-óxido de hierro..	28, 3.
Agua.............................	45, 0.
	102, 2.

244. Las sales conocidas con los nombres de sal de la higuera de Epsom, de Sedlitz, de Inglaterra &c., y el mineral que se llama epsomita, no son mas que un verdadero sulfato de magnesia: existe en las aguas del mar y en muchos manantiales salobres, acompaña tambien á las piritas, de dende se le estrae, como se hace en la Guardia: en Calatayud en Aragon se ha encontrado últimamente cristalizada en grandes masas: esta sal es blanca, amarga, cristaliza en prismas tetíedros, soluble en una tercera parte de su peso de agua, esperimenta la fusion acuosa, y el amoníaco precipita la magnesia de sus disoluciones: su composicion—

Acido sufúrico.....	5, 79..
Magnesia...............	2, 85.
Agua	9, 15.
	17, 79.

245. Los sulfatos del 2.° género de doble base se componen del ácido sulfúrico y de dos bases de diferente especie, ignorándose, hasta el presente, si el ácido satura las bases ya unidas, ó si estas son saturadas separadamente por el ácido, combinándose despues las dos sales que resultan. La naturaleza nos ofrece pocos ejemplares de sales de este género, y entre los sulfatos solo conocemos el sulfato ó base de alumina y potasa, el de alúmina y amoníaco, el de sosa y cal y el de sosa y magnesia: del primero hemos hablado por estar mas íntimamente ligado con aquella especie.

246. El sulfato de sosa y de cal es una sal mineral que se conocia con el nombre de glauberita: se encuentra con la sal gemen en Villarrubia de los Ojos en la Mancha: su cristalizacion es el prisma tetáedro oblicuango achatado, cuyos ángulos laterales son de 104.° 28, y de 75.°

32: es blanco, gris ó un poco amarillento, fractura concoide ó foliada, trasparente, soluble en agua, se hace opaco al aire, quebradizo, y se funde al soplete en esmalte blanco: su peso específico es de 2,73: su composicion es—

Acido sulfúrico..........	58.
Sosa..............................	22.
Cal	20.
	100.

247. El sulfato de sosa y de magnesia se conoce en mineralogia con el nombre de reuosma, y se encuentra eflorecente en algunas tierras en donde existen los sulfatos de sosa: esta sal es blanca y con una eflorecencia farinosa, en la cual se ven pequeños cristales prismáticos de sus caras achatadas y acicularios, es brillante, blando y quebradizo: su fractura concoide, y su composicion es—

Sulfato de sosa....................	66, 04.
Id. de magnesia..................	31, 35.
Id. de cal..........................	0, 40..
Hidro-clorato de magnes..	2. 19.
	99, 98.

248. Hay todavía otras familias de sales, como son las familias de los columbatos, de los titaniatos, de los tungstatos y de los uriatos &c.; pero son tan poco interesantes para estos elementos, que las pasaremos en silencio.

249. El aire y el agua pertenecen á la ciencia de la mineralogia; pero como debemos publicar lecciones de química, y hemos de hablar allí del analisis de estos dos cuerpos, nos ha parecido mejor el colocar en aquel lugar la accion general de estas dos substancias.

LECCION XIV.

Sistema mineral de Werner.

250. Segun Werner, célebre mineralogista aleman, cuyo sistema se sigue con preferencia al de Lineo, el reino mineral se divide en cuatro clases, á saber: *térrea*, *salina*, *inflamable y metálica.*

251. Estas clases no se dividen en órdenes sino en géneros, que toman sus nombres de las diferentes tierras: así tenemos el *pedernal*, la *arcilla*, el género *calcáreo* &c., y estos van precedidos del género diamante. La *segunda* ó clase salina,

contiene solamente un género que abraza diferentes especies, como roca, sal, nitro, y algunos pocos mas.

252. En la tercera clase hay tres géneros inflamables, á saber: el *azufre*, el *betun*, que contiene el carbon de piedra, la pez mineral, el ambar y el *grafito*.

253. La cuarta clase metálica se divide en géneros, segun la especie particular que prevalece en cada uno. Tambien se da á estos el nombre de vena.

LECCION XV.

Recapitulacion.

254. La ciencia que trata de las piedras y de los metales se llama propiamente *Mineralogia*. Esta parte es la contenida en el reino mineral, que con la *Botánica*, que describe las propiedades del reino vegetal, y la *Zoologia*, que habla de lo contenido en el reino animal, forman reunidas lo que se llama *Historia Natural*.

255. El oro y la plata son los metales mas raros y apreciables; sin embargo, el hierro, el cobre y el plomo no son menos útiles, y tal vez mas necesarios. Con el hierro y el cobre se fabrican las herramien-

tas y utensilios necesarios á las artes.

256. El oro es el metal mas pesado, tenaz, ductil y maleable de todos los vulgarmente conocidos. La plata es un metal de color blanco hermoso, y de un lustre muy vivo y brillante. Ambos metales gozan de una preeminencia sobre los otros, y es que son menos alterables por el contacto del aire, no contraen olores desagradables, y conservan mas tiempo su brillo. Como en un pequeño volumen representan gran valor, se han adoptado en todas partes para hacer uso de ellos convertidos en monedas.

257. La platina es un metal mas raro y pesado que el oro y la plata; pero sin belleza y sin ningun uso ordinario.

258. De las lecciones precedentes resulta tambien, que el mercurio, siempre líquido, sirve en las minas para amalgamar otros metales, y para otros mil objetos importantes. El antimonio, el zinc, el cobalto, el bismuto y otros se emplean en las artes, aunque casi nunca en su estado natural.

259. Despues del trabajo que cuesta sacar los metales de las entrañas de la tierra y separarlos de las materias con que vienen mezclados, por medio del fuego y de varias operaciones con que se les puri-

fica, se ponen en estado de poderlos aplicar á diversos usos, como á la moneda, alhajas, muebles, utensilios, armas, herramientas y máquinas de todas especies.

260. Las piedras vienen á ser un compuesto compacto, mas ó menos duro, de tierras, sales, y á veces sustancias metálicas que le dan color. Bajo el nombre general de piedras se comprenden las rocas y los mármoles, que ó bien se hallan en el corazon de la tierra, ó forman las montañas. De estas piedras unas se destinan al empedrado de las calles y otros usos; y varias para fabricar edificios. De los mármoles mas finos se hacen columnas, vasos, jarrones, estatuas &c.

261. Las piedras cristalizadas duras, trasparentes y brillantes, de diversos tamaños y colores, que se encuentran en las cavidades de la tierra ó en las arenas de ciertos rios, que las han bajado de las montañas, es lo que se distingue por piedras preciosas. Las hay blancas, como los diamantes: son las mas raras y estimadas: se cogen en la India y en el Brasil. Otras son encarnadas, como los rubíes: las hay amarillas, como los topacios; verdes, como las esmeraldas; azules, como los zafiros; violetas, como el jacinto y la amatista. Tambien hay piedras opacas muy estima-

das, como la ágata, la onix ú ónice, el ópalo, la cornerina ó calcedonia encarnada, y otras muchísimas, cuya nomenclatura seria muy larga. Hay una especie de cuarzo puro y trasparente llamado cristal de roca; del cual se sacan pedazos muy grandes.

262. La tierra encierra ademas, como hemos leido, muchas aguas minerales calientes, impregnadas de sustancias metálicas, y que usadas como baños ó bebidas, son remedios saludables para una infinidad de enfermedades. Minas de sal en grandes masas de rocas trasparentes, como el cristal. En Polonia las hay tan grandes, que hace muchos siglos que las trabajan, y han hecho un pueblo grande y otros pequeños en estas escavaciones, que se estienden á algunas leguas. Los mineros habitan allí en familias, y salen raras veces: hay aguas corrientes que hacen andar los molinos, y gozan de una suave claridad, porque las numerosas luces que tienen reflejan en las bóvedas y pilares trasparentes.

263. Ademas de las referidas, hay otras minas de *carbon de piedra*. Este fosil es utilísimo, particularmente en los paises de muchas fábricas y manufacturas que necesitan la accion del fuego, pues es

mucho mejor que la leña. Del carbon de piedra se saca el gas con que se alumbran casi todas las calles y tiendas de Londres, otras ciudades de Inglaterra y algunas calles de Paris.

264. Sin embargo de que el consumo de carbon de piedra en Inglaterra es tan grande que sube á 7 millones de varas cúbicas, con lo que se esporta para el estrangero, se ha calculado que solamente la mina de NeWcaste puede proveer de carbon para dicho gasto por el tiempo de 500 años, aunque el precio aumente en razon de la profundidad á que se baje por él, lo que causa mayores gastos necesariamente.

265. No solo se hallan minas abudantes de carbon de piedra en España, sino de todos los metales y sustancias minerales que se conocen. Y siendo demasiado larga la noticia que tenemos de todas las que se encuantran en la provincia con indicacion del estado y puntos en que se hallan, dejaremos esta interesante relacion para el apéndice á este cuaderno de mineralogia, que saldrá en breve.

Núm. 1.°

TABLA que se cita en la nota puesta al folio 130 de estas leciones.

1.er *Género. Silecetos aluminosos.*

Especies.	Nombres.
1.a	Allofano ó ricmanito.
2.	Cianito ó destheno de Haüy.
3.	Crhyso berilo.
4.	Collyrito.
5.	Nefelino feld-espato romboidal.
6.	Piedra de perla, perlesteino.
7.	Piedra de pez.
8.	Pamizo.
9.	Pinito, micarello de Kirwan.
10.	Tricosito, fahlumito tierno.
11.	Amfigeno de Haüy.
12.	Analcito, cubizito de Werner.
13.	Andalusito.
14.	Antofilito.
15.	Axinito de Haüy, yanolito de Lamétterie.
16.	Bilosteino, agalmatolito, pegodito,

Especies.	Nombres.
	estcatino pegodito de Brogniat.
17.	Carfolito.
18.	Chabasio.
19.	Cordierito, dicroito, yolito pelion.
20.	Dipiro, eschemelzstcino de Werner.
21.	Eleólito, piedra crasa, litro de Felsteino de Werner.
22.	Esmeralda.
23.	Epidoto de Haüy.
24.	Euclaso de Haüy.
25.	Feld-espato.
26.	Granato.
27.	Hermatomo de Haüy.
28.	Haüyana.
29.	Heliotropo.
30.	Helvino.
31.	Horblenda, anfibol de Haüy.
32.	Idocraso de Haüy.
33.	Lazurito, lapiz lazuli, piedra de azur ó azul.
34.	Laumonita, zeolita eflorecente, zeolita de Bretaña.
35.	Lepidolita.
36.	Mesotipo.
37.	Mica.
38.	Petalita ó berzelita.

Especies.	Nombres.
39.	Fisalito ó pirofisalito.
40.	Penita, kofolita.
41.	Escapolita ó wernerita.
42.	Sodalita.
43.	Sordawalita.
44.	Estorodita, grenatita, grenato prismático.
45.	Estibita, blattezeolita, zeolita piramidal.
46.	Thomsonita.
47.	Turmalina.
48.	Trifana ó espodumeno.
49.	Zeolita ó arcillas.
50.	Eschistos.

Silicetos aluminosos que hasta el presente no están bien clasificados.

51.	Bucholcita de Brandes.
52.	Ekebergita.
53.	Fibrolita.
54.	Giesekita.
55.	Killinita.
56.	Leclita.
57.	Lencinita.
58.	Pinita de Sajonia.
59.	Rubellan.
60.	Espinellana.

PREGUNTAS.

SOBRE

las lecciones antecedentes.

SOBRE LA LECCION I.

1. Antes que entremos á tratar del objeto de la Mineralogia como ciencia, ¿no será oportuno dar una rápida ojeada sobre las varias substancias de que se compone este globo terrestre?
2. De qué substancia se halla compuesta la tierra?
3. Tenemos algun medio para asegurarnos de qué constan las partes mas internas de la tierra?
4. Y de estas investigaciones, qué observaciones han sacado los mineralogistas para servirnos de guia?
5. Profundizan mucho estos terrenos?
6. Qué entendemos por terrenos primitivos?
7. Cuáles son los terrenos secundarios?
8. Cuáles se entienden por terrenos ternarios?

9. Cuál es la cuarta suerte de terrenos volcánicos?
10. Observan algun orden esta especie de terrenos en la configuracion con que se presentan?
11. Qué otras circunstancias se notan en esta clasificacion?
12. Cómo las denominan los mineralogistas?
13. Qué colocacion tienen estos montones?
14. Cómo conoceremos la historia de todos estos cuerpos que componen el reino mineral?

SOBRE LA LECCION II.

15. Es cierto que el globo ofrece muestras evidentes de algunas grandes convulsiones de la tierra?
16. Qué os parece que se puede colegir de los restos de los cuerpos organizados que se hallan sepultados en la tierra?
17. Qué puede deducirse de todo esto?
18. Independientemente de la autenticidad de la sagrada Escritura, tenemos nosotros medios para probar la absoluta certeza de tan tremenda inundacion?
19. Cuál es pues el objeto de la mineralogia?
20. Cuáles son los signos que se observan al efecto?
21. Qué se entienden por minerales?
22. Cuáles son las propiedades generales de los minerales?

23. Cómo se considera dividido el reino mineral?
24. Qué es lo que se entiende por fósiles?

Sobre la leccion III.

25. Qué son las piedras preciosas?
26. Pueden imitarse las piedras preciosas legítimas?
27. Describidme el diamante.
28. En dónde se encuentran los diamantes?
29. Hay diamantes apreciados en muy grandes valores?
30. De qué especie es la piedra preciosa llamada yargoón?
31. Qué es jacinto?
32. Qué es la crisólita?
33. De qué calidad es la piedra preciosa llamada crisoberito?
34. Cuál es la piedra preciosa llamada granate noble ó preciosa?
35. Cuál es la piedra preciosa llamada granate comun?
36. Qué es el zafiro oriental?
37. No es el rubí oriental una piedra preciosa muy apreciada?
38. Qué es la amatista oriental?
39. No son la esmeralda y el topacio oriental variedades de rubí?
40. Qué es el espato adamantino?
41. Cuál es el esmeril?

SOBRE LA LECCION IV.

42. Qué son la espinela y el balan rubí?
43. Qué es el topacio?
44. Hay algunas otras clases de topacios?
45. Qué es la esmeralda?
46. Qué es el berilo?
47. En qué se emplean estas piedras?
48. Qué es la turmalina?
49. No tiene la turmalina algunas propiedades particulares?

SOBRE LA LECCION V.

50. Qué son las ágatas?
51. En qué se gastan?
52. Qué es la cornalina?
53. En qué se emplean?
54. Qué es el onigne?
55. Qué es el ópalo?
56. Cuál es la crisópasa?

SOBRE LA LECCION VI.

57. Qué es el jaspe?
58. Qué es el plarma ó heliótropio?
59. Qué es el lapiz lázuli?
60. Qué es el teldéspato?
61. En qué se emplea?
62. Qué es el teldéspato del labrador?
63. Qué es el lunario ó adularia?

Sobre la leccion VII.

64. Cuáles son las propiedades físicas de los metales?

65. Cuáles son sus propiedades químicas?

66. Qué clasificacion se puede dar á los metales?

67. Cuáles son los metales térreos ó terrosos?

68. Qué es lo que se llama metales alcalinos?

Sobre la leccion VIII.

69. Qué propiedades son la ductilidad y maleabilidad?

70. Hay alguna otra propiedad que distingue á los metales ductiles y maleables?

71. Cuántos son los metales ductiles y maleables que se conocen?

72. Qué es la platina?

73. Qué es el oro?

74. En qué se emplea el oro?

75. Cuáles son las propiedades particulares del oro?

76. El oro se obtiene en Europa?

77. Cómo se obtiene el oro puro?

78. Qué es plata?

79. En dónde se ha encontrado la plata pura y natural?

80. Cómo se hace para obtenerla pura cuando se halla unida á otras substancias?

81. Cuáles son los usos y las calidades de la plata?

82. Qué es el cobre, y en dónde se encuentra?
83. Qué clases de minas de cobre suelen encontrarse?
84. Cuáles son sus principales usos?
85. No hay algunas ligas de cobre qne son sumamente útiles?
86. Qué ligas forma el cobre con el estaño?
87. Qué ligas forma el cobre con el zinc?
88. Qué ligas son las mas comunes que se forman con el cobre, la plata y el oro?
89. Qué es el hierro?
90. Se conocen varias clases de minas de hierro?
91. Segun eso, habrá diferencia en el modo de fundir las minas para obtener el hierro?
92. Cómo se obtiene el hierro batido?
93. No está el acero compuesto de hierro?
94. Las piedras meteóricas no se parecen al hierro?
95. No es la piedra iman una especie de hierro?
96. Qué son las piritas?
97. Qué es el estaño?
98. En dónde se encuentra?
99. En qué se emplea el estaño?
100. Qué especie de metal es el plomo?
101. A qué sirve?
102. Qué es el mercurio?
103. A cuáles usos se aplica?
104. Qué es el nikel?

105. Qué es el zinc?
106. Se aplica á algunos objetos usuales?

Sobre la leccion ix.

107. Qué son los metales quebradizos?
108. Qué es el arsénico?
109. Cuáles son sus propiedades y usos?
110. Qué es el bismuto?
111. Que es el cobalto?
112. Qué es el antimonio?
113. Qué es el tunsteno?
114. Cuál es el teluro?
115. Cuál es el uránio?
116. Qué es el molibdeno?
117. Cuál es el cromo?
118. En qué se emplea este metal?
119. Qué metal es el manganeso?
120. Cuál es el titaneo?
121. Cuál es el colombio?

Sobre la leccion x.

122. Qué son los óxidos metálicos?
123. Cuáles son las propiedades físicas de de estos óxidos?
124. Cuáles son sus propiedades químicas?
125. Qué es el sílice ú óxido de sílice?
126. Cuáles son las propiedades del cuarzo comun?
127. Cuáles son los caractéres de las calcedonias?
128. Cuáles son las propiedades del cuarzo terroso?
129. Qué son los aluminóxidos?

130. En qué partes se encuentra el óxido de alúmina?

131. Cuáles son sus propiedades físicas?

132. Cuáles son sus propiedades químicas?

133. En cuántos géneros han dividido los mineralogistas á los aluminóxidos?

134. Qué piedras comprende el segundo género de los aluminóxidos?

135. Decídnos, qué piedras comprende el tercer género de los aluminóxidos?

136. A qué seccion corresponde el protoóxido de cal ó el calióxido?

137. Decidme, cuáles son las propiedades características de la cal?

138. Qué mineral es el óxido de potasio?

139. Qué mineral es el óxido de sodio?

140. A qué seccion corresponden los minerales conocidos con los nombres de peróxidos ó sideróxidos?

141. Cual es la primera de las especies de este primer género?

142. Decidme, cuál es la segunda especie de este mismo género?

143. Decidme por último, cuál es la tercera especie de este primer género?

144. Qué comprende el segundo género, en que los mineralogistas han clasificado las minas de hierro?

145. Qué especie de mineral es al que los mineralogistas modernos llaman cupróxidos?

146. Cuál es la primera especie de este mineral?

147. auál es la segunda especie de los cuerpso óxidos?

148. Decidnos algo de los óxidos metálicos de la sexta seccion.

SOBRE LA LECCION XI.

149. Qué cuerpos son los combustibles no metálicos?

150. Decidme pues, cuál será la familia de los cuerpos hidrogenados?

151. Cuáles son las propiedades físicas y químicas del hidrógeno, aislado de toda otra combinacion?

152. Cuáles son las propiedades del gas hidrógeno proto carbonato?

153. Cuáles son las propiedades del hidruro de fósforo?

154. Cuál es la familia de los cloruros?

155. Cuáles son las propiedades del cloro puro?

156. Qué propiedades tiene el cloruro de plata?

157. Que es el cloruro de sodio?

158. Cuáles son las propiedades del cloruro de sosa?

159. No hay en algunos paises minas de sal verdaderamente admirables?

160. Y á dónde se encuentra en el estado líquido?

161. Cuál es la familia de los súlfuros ó sulfuretos?

162. Qué substancia es el azufre?

163. Cuáles son sus minas?

164. En qué se usa?
165. Qué se entiende por lo que se llama súlfuros simples?
166. Cuáles son las propiedades del súlfuro simple de plata?
167. Cuántos súlfuros simples de arsénico se conocen?
168. Qué es súlfuro de mercurio?
169. Qué mineral es el súlfuro de hiero?
170. Decidme, cuál es la familia de las anthrácitas?
171. Qué cuerpo es el carbono puro?
172. Qué especie de carbon es la anthrácita?
173. Qué es pues el carbon de piedra?
174. Qué combustible es el liñito?
175. Qué es lo que se llama turba?
176. Qué género de cuerpos son los betunes?
177. Qué es el betun naphto?
178. Qué combustible es la hatchetina?
179. Qué especie de betun es el karabeo?
180. Qué es á lo que se llama grafito?
181. Decidnos pues, qué propiedades son las del grafito compacto?

SOBRE LA LECCION XII.

182. Cuáles son las propiedades físicas y químicas de los ácidos?
183. Cuáles son estos ácidos?
184. Cuáles son las propiedades del ácido bórico?
185. Cuáles son las propiedades del ácido carbónico?

186. Cuáles son las propiedades del ácido sulfúrico?
187. Cuáles son las propiedades del ácido hidro-clórico?
188. Cuáles son las propiedades del ácido hidro-sulfúrico?

SOBRE LA LECCION XIII.

189. Qué se entiende por el nombre genérico de sales?
190. Cómo se dividen las sales?
191. Decidnos, cómo se entienden estas tres clasificaciones?
192. Cuál es el número de las sales que se conoce en la naturaleza?
193. Cuáles son las que se encuentran con mas abundancia?
194. Que se entiende por diferentes familias de las sales?
195. Cuáles son las propiedades físicas de las sales?
196. Cómo se distinguen por el color?
197. Cómo por el olor?
198. Cómo por el sabor?
199. Cuál es su peso específico?
200. Y la cohesion?
201. Qué se entiende por su composicion?
202. Cuáles son las propiedades químicas de las sales?
203. Decidnos pues, cuál es la accion del agua al estado líquido?
204. Cómo se comporta el agua caliente con las sales?

205. Cuál es la accion del hielo y de la nieve sobre las sales?

206. Cuál es la accion higrométrica del aire, á la temperatura ordinaria sobre las sales?

207. Cuál es la accion del fuego sobre las sales?

208. Cuál es para la familia de los arsenatos?

209. Cuáles son las propiedades del arseniato de plomo?

210. Cuáles son las propiedades del arseniato de cobalto?

211. Qué género ó familia componen los carbonatos?

212. Cuáles son las propiedades del sub-carbonato de sal?

213. Hay muchas especies y sub-especies del sub-carbonato de sal?

214. Los mármoles corresponden á algunas de estas variedades?

215. En dónde se encuentran los mármoles?

216. Los alabastros son de esta misma familia?

217. Qué sal calcárea es la aragonita?

218. Qué género ó familia componen los hidro-cloratos?

219. Cuáles son las propiedades del hidro-clorato de amoníaco?

220. Cuáles son las propiedades del hidro-clorato de cobre?

221. Qué familia ó género es la de los nitratos?

222. Cuáles son las propiedades del nitrato de cal?

223. Cuáles son las propiedades del nitrato de potasa?
224. Cómo se forma y se estrae?
225. Qué usos tiene el salitre?
226. Cuales son las propiedades del nitrato de sosa?
227. Cuál es la familia de los silicetos?
228. Cuáles son, pues, las propiedades generales de los silicetos simples aluminosos?
229. Qué piedra ó sal es el allófano ó el riemanito?
230. Qué es el cianito ó el distheno de Haüy?
231. Qué es la andalucita?
232. Qué es el feld-éspato?
233. Que sales son las que corresponden á la familia de los sulfatos?
234. Qué son los sulfatos simples?
235. Qué es la werstérita?
236. Qué es la piedra alumbre?
237. En dónde se encuentra en la naturaleza?
238. En que se emplea?
239. Qué es el sulfato de barita?
240. En dónde se encuentra?
241. Qué es el sulfato de cal?
242. Qué es el sulfato de cal hidratado?
243. Qué es el sulfato de hierro?
244. Qué es el sulfato de magnesia?
245. Qué se entiende por los sulfatos del segundo género, ó de doble base?
246. Qué es, pues, el sulfato de sosa y de cal?
247. Qué es el sulfato de sosa y de magnesia?
248. Hay algunas otras familias de sales?

Sobre la leccion xiv.

249. Pertenecen á la mineralogia el aire y el agua?

250. Cómo se divide el reino mineral en este sistema?

251. Estas dos clases se dividen en órdenes?

252. Cuántos géneros hay en la tercera clase?

253. Cómo se divide la cuarta clase?

Sobre la leccion xv.

254. Qué es lo que contiene el reino mineral?

255. Cuáles son, pues, los metales mas preciosos?

256. Decid algo del oro y la plata.

256. Hay algun metal mas raro y pesado que el oro y la plata?

258. Decid algo de los otros metales.

259. Se usan los metales como se sacan de las entrañas de la tierra?

260. Y las piedras se hallan compuestas de algunas otras materias?

261. Las piedras preciosas tendran otros usos?

262. De las lecciones precedentes se infiere que hay otras riquezas encerradas en la tierra?

263. Ademas de las referidas hay otras minas?

264. Puede temerse que el gran consumo del carbon de piedra en Inglaterra acabe con este artículo?

265. Hay algunas minas de carbon de piedra en nuestra España?

INDICE.

ADVERTENCIA.

Esta Coleccion debe constar de dos partes: la primera abraza las *Ciencias*, las *Bellas Letras* y las *Nobles Artes*: y la segunda las *Artes industriales* y los *Oficios*. Los objetos de la primera parte son los siguientes:--

Agricultura.
Agrimensura.
Áljebra.
Anatomía del hombre.
Anatomía y Fisiolojia comparada.
Antigüedades Judaicas
—— *Griegas*.
—— *Romanas*.
—— Españolas.
Arboricultura.
Aritmética.
Arquitectura civil.
—— Naval.
—— Hidráulica.
Astronomía.
Baile y pantomima.
Balística y arte militar.
Biografía antigua.
—— Moderna.
—— Española.
Botánica.
Cálculo de las probabilidades.
—— Diferencial.
—— Integral.
Caligrafía.
Cirujía.
Cosmolojía.
Conocimiento universal ó idea rápida de las ciencias, artes y oficios.
Conquiliolojía.
Cronolojía.
Derecho natural.
—— Público.
—— Civil.
—— Comercial y rural.
—— Militar.
—— Marítimo.
—— Eclesiástico.
—— Administrativo.
—— Criminal.
Dibujo.
Diplomacia.
Economia política.
Educacion Intelectual.
Elocuencia.
Estadística.
Estratejia.
Farmacia.
Filolojía.
Filosofía.

—Moral.
Física.
Fisiolojia del hombre.
Fortificacion.
Frenolojía ó Cráneolojía.
Gramática jeneral.
—Aplicada y comparada.
—*Castellana.*
—Latina.
—Francesa.
—Inglesa.
—Italiana.
—Griega.
Grabado.
Heráldica.
Hijiene del hombre.
Historia de las instituciones civiles.
— de las instituciones políticas.
— de los usos y costumbres.
— *Antig. prim. part.*
—*Id. Segunda.*
— de Grecia.
—*Romana.*
— del Bajo Imperio.
— Moderna.
— de América.
— de España.
— Eclesiástica.
— *del Imperio Chino.*
-del Indostan, Egipto, Siria etc.
Horticultura.
Ideolojía.
Industria rural y económica.
Jeodesia.
Jeografía universal.
—*de España.*
— Antigua.
Jeolojia.
Jeometria.
— Descriptiva.
Jimnástica.
Jurisprudencia civil de España.
— Criminal de España.
Lójica.
Marina.
Materia médica.
Mecánica.
Medicina.
— Legal.
Metafísica.
Moteorolojia.
Mineralogia.
Mitólojia.
Moral Cristiana.
Música.
Navegacion.
Obligaciones recíprocas de padres é hijos.
Óptica.
Organizacion de los ejércitos.

Ortolojía.
Perspectiva.
Pintura.
Poesía.
Política.
Práctica forense.
Química.
Religion Cristiana.
—— Cismáticas y falsas.
Retórica y poética.
Rentas de España.
Taquigrafía.
Teolojía.
Teoría de lo bello.
Terapéutica.
Tráfico y Comercio, y Partida doble.
Trigonometria rectilinea.
—— Esférica.
Veterinaria.
Uso de los Globos.
Zoolojia.

Los títulos de letra cursiva son los que corresponden á los cuadernos ya publicados.

Los tratados que faltan saldrán á luz por el mismo órden, y con la misma estension y gusto que el presente.

El número en blanco de la portada servirá para colocar el que le corresponda por el órden de conocimientos, publicada que sea toda la Coleccion, que nos proponemos forme una pequeña enciclopedia de todos los conocimientos necesarios para adquirir una educacion esmerada, y que sirva de guia á los padres ó preceptores, supliendo la falta de libros elementales de todas materias, que no se hallan con facilidad y sin crecidos desembolsos.

La segunda parte destinada á las Artes y Oficios, y cuya publicacion se avisará oportunamente, comprenderá otros tantos volúmenes aproximadamente de los principles oficios mecánicos y de los secretos mas importantes y curiosos para trabajar los metales, piedras, maderas ect. todo relativamente á los mismos.

CONTINÚA LA LISTA DE SEÑORES SUSCRITORES DE FUERA DE SEVILLA.

Siguen los de Vigo.

D. Domingo Avendaño.
D. Proto Gonzalez.
D. Juan Irigoyen.
D. Eugenio de Torres Moreno.
D. Jesé de Acuña Filimge.
D. Santiago Alonso Olguin.
D. José Manuel Alcalde.

Valladolid.

D. Manuel Quintero.
D. Francisco Fernandez Fernandez.
D. Miguel Renedo.
D. Luis Diez.
D. Rafael Rivera.
D. Matias Rodriguez.
D. Remigio Pino.
D. Francisco María Pino.
R. P. M. F. Andres Castro.
R. P. Dor. F. Rosendo Fernandez.
D. Victoriano Gordaliza.
Colegio de Filipinos.
D. Nicolas Morales Letren.
D, Juan Manuel Fernandez Vitores.

Se continuará.



Biblioteca
UNIVERSIDAD D SEVILLA
UNIVERSIDAD DE SEVILLA
600985072

La suscricion está constantemente abierta. Para ella se dejan adelantados 4 rls. vn, y se reciben y pagan los que se publiquen desde la entrega 21 inclusive á 4 rls. Los atrasados desde el 1 al 20 los toman los nuevos Sres. suscritores uno á uno ó reunidos, segun les acomode, pagando por ellos 6 rls y 8 por el de Geografía Universal; precio de venta eventual de este es 10 rls. vn. y des[illegible] 21 valdrán solo 8 rls. en venta suelta. Los co[illegible] tienen fuera de Sevilla medio real de recargo por [illegible] del porte.

Alicante *en casa de Carratalá.*
Algeciras —— *Contilló.*
Búrgos, —— *Villanueva.*
Bilbao. —— { *García.* / *Delmas.* }
Badajoz. —— *Carrillo.*
Barcelona —— *Piferrer.*
Cáceres —— *Búrgos.*
Canarias —— *Foronda.*
Cartajena —— *Benedicto.*
Cervera —— *Olivares.*
Cuenca —— *Feijóó.*
Coruña —— *Calvete.*
Córdoba —— *Paroldo.*
Cádiz —— *Zaragoza.*
Ecija —— *Chaves.*
Elche —— *Ibarra.*
Ferrol—*Saenz de Tejada.*
Figueras —— *Mata.*
Granada —— *Vallejo.*
Guadalajara —— *Baigorri.*
Gerona —— *Figueró.*
Gibraltar —— *Perez Soares.*
Habana —— *Ramos.*
Jaen —— *Carrion.*
Jerez —— *Portillo.*
Játiva —— *Bellver.*
Logroño —— *Arias.*
Lugo —— *Pujol.*
Lérida —— *Corominas.*
Leon —— *Delgado.*
Madrid —— { *Razola.* / *Orea.* }
Málaga —— *Quincoces.*
Manresa —— *Roca.*
Murcia —— *Benedicto.*
Orihuela —— *Berruezo.*
Oviedo —— *Long. y Acero.*
Pamplona —— *Longa.*
Puerto de Sta. Ma.—*Nuñez.*
Palencia —— *Mediavilla.*
Palma —— *Guaspt.*
Reus —— *Roca.*
Ronda —— *Gonz. Farm.*
Santander —— *Martinez.*
Salamanca —— *Blanco.*
Sanlucar —— *Castillo.*
Santiago —— *Rey Romero.*
S. Sebastian —— *Baroja.*
S. Fernando —— *Segovia.*
Sevilla —— *Caro (hijo).*
Tortosa —— *Puigrubí.*
Toledo —— *Hernandez.*
Tarragona —— *Berdeguer.*
Valladolid —— *Roldan.*
Valencia —— *Cabrerizo.*
Vitoria —— [illegible]
Vigo —— [illegible]
Zaragoza —— [illegible]
Zamora —— [illegible]



colorchecker CLASSIC
calibrite
mm